

8
2Ej





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

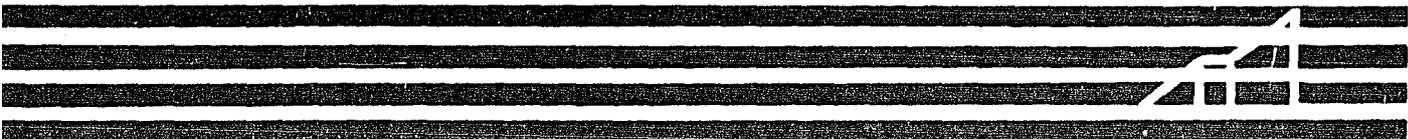
Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

1. Introducción.
2. Diseño Industrial.
 - A. Que es Diseño Industrial.
 - B. Que es un Diseñador Industrial.
 - C. Sistema de escalera prefabricada ✓
como objeto de Diseño Industrial.
3. Descripción del proyecto.
Necesidad.
4. Análisis de necesidades.
 - A. Función.
 - B. Ergonomía.
 - C. Producción.
 - D. Estética.
5. Productos existentes en el mercado.
6. Conclusiones.

7. Proyecto Definitivo.
8. Presentación.
 - A. Planos.
9. Planteamiento de Producción.
 - A. Materiales.
 - B. Procesos.
 - C. Lista de Piezas.
 - D. Planteamiento de costo.
10. Instalación de la Escalera. ✓
11. Bibliografía.
12. Agradecimientos.



capítulo 1



Capítulo 1.

INTRODUCCION.

El hombre evoluciona, cambia, y junto con el su entorno, ya que tiene la capacidad de adaptarlo a sus necesidades.

El espacio arquitectónico es una solución que se dio a la necesidad de un lugar para desarrollar la vida familiar, el trabajo, etc. Las respuestas a esto han sido variadas, sin embargo cada una responde a las necesidades y requerimientos de cierta época.

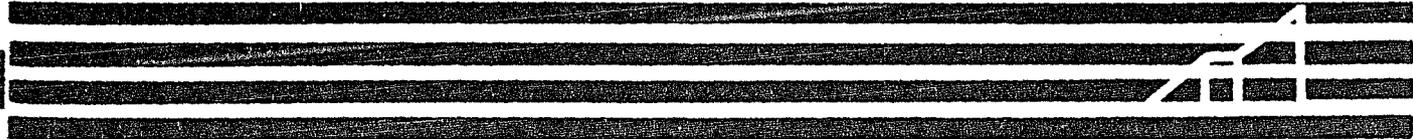
En la actualidad no se cubre la demanda de espacios necesarios (casa habitación, oficinas, comercios), por las dificultades que enfrenta la industria de la construcción, por lo que se vuelve indispensable el

desarrollo de productos que faciliten esta actividad.

En el diseño de la Escalera Prefabricada se maneja un nuevo concepto, ya que se adapta a las posibilidades de forma más comunes de una escalera (recta, giro a 90 ó 180 grados) siendo un producto fabricado de forma industrial, contando con las ventajas de la producción en serie, y disminuyendo la mano de obra para instalación y terminados casi en su totalidad.

La escalera se trata en forma de componentes que cuentan con la posibilidad de uso racionalizado del espacio inferior, añadiendo una ventaja más para su uso.

Las secciones que integran la escalera son de dimensiones fijas, dándose una tolerancia de +2 cm. para nivelar las estructuras.



La altura de la escalera es de 245 cm, para el ancho ofrecemos tres opciones, 70, 90 y 120 cm, dependiendo de las necesidades según el uso destinado a la construcción.

El uso de la escalera esta enfocado a desarrollos de conjuntos habitacionales, comercios, oficinas, en general construcciones de dos pisos, en las que el uso de productos prefabricados simplifiquen al promotor las actividades requeridas para la construcción y signifiquen un ahorro en tiempos, materiales y mano de obra.



capítulo 2



Capitulo 2.

DISEÑO INDUSTRIAL.

A. Que es esta disciplina profesional.

El diseño industrial surge en los años 20's en Alemania, con el movimiento de la Bauhaus. Es a partir de este momento que el diseño empieza a tener difusión e influencia en el mundo.

En la época de la posguerra, los productos diseñados desempeñaron un papel importante en el desarrollo de la sociedad, ya que ayudaron a reconstruirla cultural y económicamente, logrando un estilo propio, moderno y popular.

El diseño industrial es una actividad multidisciplinaria que busca la armonía entre la satisfacción de las necesidades objetivas del ser humano, con la satisfacción de sus

necesidades subjetivas, utilizando como medio al objeto producido en serie.

Se dice que el diseño industrial es una actividad multidisciplinaria ya que para obtener un objeto satisfactor para millones de personas, debe contarse con la participación de varios especialistas; en donde el diseñador industrial aporta las soluciones y responde a los más profundos valores del hombre.

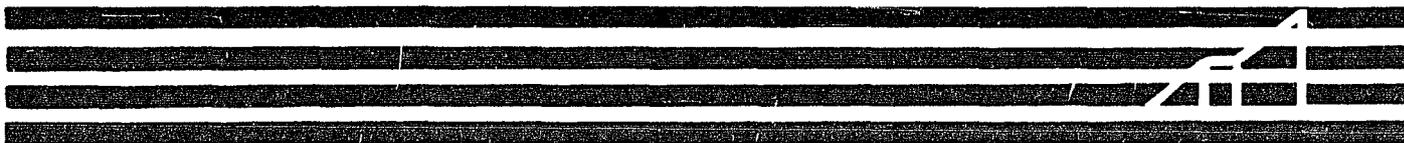
El producto industrial se diseña como respuesta a necesidades objetivas y utilitarias del hombre, afectando y modificando la cultura a través de la tecnología.

El diseño industrial tiene en México la responsabilidad de ayudar en la conservación de nuestra cultura, (que continuamente se ve amenazada por los éxitos de la tecnología



extranjera) evitando copiar objetos de países avanzados, pues nuestras necesidades y objetivos no son los mismos, y en su caso colocar nuestros productos en el exterior.

Es importante que nos demos cuenta que en el profesional mexicano se encuentran las posibilidades de hallar nuestros propios métodos para satisfacer nuestras necesidades, con el aprovechamiento de nuestros medios.



B. Que es un diseñador industrial.

El diseñador industrial, es un especialista que actua dentro de un grupo multidisciplinario, cuyo fin es proyectar y hacer llegar un objeto producto a cierto sector de la sociedad en un momento determinado.

Las soluciones más convenientes desde el punto de vista del diseñador industrial son aquellas que mantienen en equilibrio al mayor número de ventajas técnico-económicas con valores socio-culturales y estéticos.

Para el análisis, expresión y comunicación de sus ideas, el diseñador se forma en el conocimiento de los medios bidimensionales y volumétricos; además de desarrollar su creatividad a través de problemas de diseño.

C. Escalera Prefabricada como objeto de
Diseño Industrial.

Surge como resultado de un proceso de
diseño en el que se consideraron tanto las
necesidades objetivas y utilitarias, como las
subjetivas, para crear un producto que
satisfaga al usuario en todas sus funciones.

En el diseño de la escalera, se debe
contar con la participación del diseñador
industrial, ya que es un producto en el que
es necesario considerar los siguientes
factores con los que está familiarizado,
sacando el máximo provecho de ellos:

+ Relación del producto con el usuario.

Ergonomía.

Estética.

+ Producción del objeto.

Materiales.

Procesos de Producción.

+ Función.

Estructura.

Componentes.

El diseñador industrial como
profesionista, debe conocer los
requerimientos de cada factor, analizarlos y
hacer un balance, para lograr un producto que
satisfaga en la mayor medida las necesidades
del usuario.

capítulo 3



Capítulo 3.

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

LA NECESIDAD.

La escalera como parte constitutiva y esencial de la casa, ofrece un sin número de posibilidades creadoras y se introduce por medio de su diseño, al caracter del espacio interior. No solo es funcional sino que además es un elemento estético. Por ello las escaleras no sólo se limitan a su objetivo "práctico", salvar dos alturas situadas a distinto nivel, sino que deben armonizar con el resto del espacio interior.

En la construcción de escaleras los detalles técnicos se tienen que considerar en función de los factores de la



proporcionalidad y de la carga que han de soportar.

Por razones económicas, la industria de la construcción ha tenido problemas que frenan su desarrollo, tendiendo cada día a crear espacios más reducidos y con materiales más económicos.

Por todo esto se ha convertido en una necesidad el diseño de una escalera tipo, para casas habitación, empleando productos existentes en el mercado y de construcción en serie, como en el caso de las ventanas y puertas prefabricadas, que han sido una excelente respuesta a las necesidades de un mercado mayoritario.

Con la escalera prefabricada buscamos mostrar los efectos nuevos, originales y versátiles que se pueden lograr combinando diferentes materiales.



Estos materiales serán productos de fabricación continua (alta producción), de manera que se puedan obtener en cualquier momento y en la cantidad deseada.

Su apariencia estará determinada para estar en armonía con el entorno y con los diferentes estilos arquitectónicos, por lo cual, para cubrir las diferentes necesidades y gustos se ofrecen combinaciones de colores y materiales.



capítulo 4



Capítulo 4.

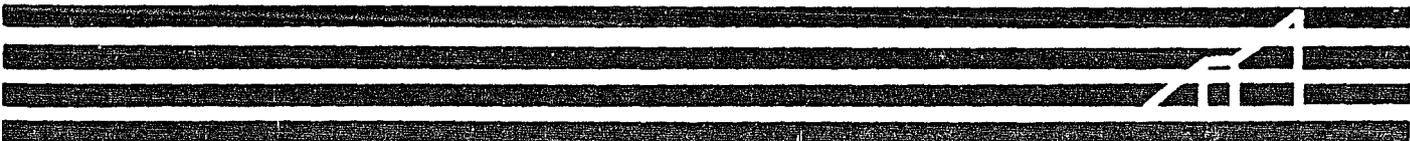
ANALISIS DE NECESIDADES.

A. FUNCION.

Crear significa hacer algo nuevo y original a causa de alguna necesidad humana de origen personal o social.

La creación forma parte de un esquema humano personal y social; sin embargo existen dos actitudes dentro de las cuales tenemos nuestras necesidades y deseos para adaptarnos a lo que las circunstancias nos ofrecen, o bien utilizamos toda nuestra imaginación, conocimiento y habilidad para crear algo que responda a dichas necesidades.

Nuestras necesidades son tanto de orden espiritual y emocional, como material, y todas ellas presentan dos aspectos:



- Funciones Estéticas: es la relación de los productos con el usuario, mediante un proceso de percepción. Las influencias perceptuales y apariencia de un producto van dirigidas hacia el hombre.

- Funciones Simbólicas: se determinan por los aspectos espirituales, psíquicos del usuario, el objeto debe inspirarle algo al usuario. (Asociación de ideas).

En cuanto a las necesidades de función, existen puntos de interés y de importancia que nuestra escalera prefabricada debe resolver:

a. La principal función es unir dos pisos a diferente altura, de forma resistente y segura.

b. La escalera debe ser accesible a un mayor mercado, es decir debe ser económica para poder llegar al usuario.



c. Componentes: Por medio de este sistema se logra que con unos cuantos elementos se pueda tener un sin número de opciones para resolver nuestras necesidades. Además, se tiene la ventaja que por ser piezas industriales, serán siempre iguales por lo que uno las podrá adquirir en cualquier momento sin miedo a que más tarde no se acoplen unas con otras.

d. Prefabricada: al ser fabricada en serie se logran piezas iguales de buena calidad, en cantidad descada y lo principal, su costo será considerablemente más bajo al de otras alternativas ya existentes.

e. Estética: se busca que los elementos estructurales sean logrados armónicamente con el resto de la escalera y esta a su vez esté de acuerdo con el espacio arquitectónico,



combinando los diferentes estilos de
decoración.

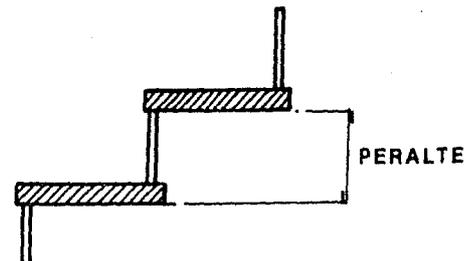
B. ERGONOMIA.

Dentro de los aspectos ergonómicos considerados para el diseño de la escalera, se contemplan los requerimientos del Reglamento de Construcción.

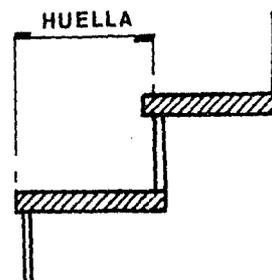
- Altura o elevación: Esta formado por la suma de todos los peraltes de los peldaños.

- Altura entre plantas: Es la medida entre el nivel de piso terminado de la planta baja, y el nivel de piso terminado de la planta alta.

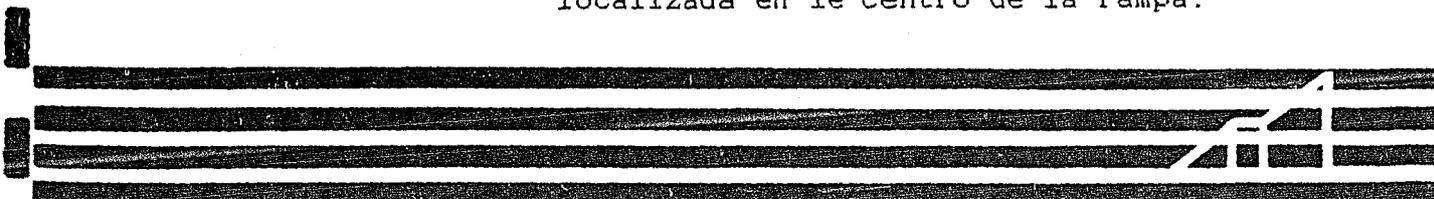
- Peralte: Es la medida perpendicular del lecho alto de un escalón al lecho alto del próximo siguiente.



- Ancho de Huella: Es la distancia horizontal del canto frontal de un peldaño, al canto frontal del próximo.



- Línea de Huella: Es la línea imaginaria localizada en el centro de la rampa en las escaleras rectas. En las escaleras construidas con vueltas, la línea de huella queda localizada generalmente a una distancia de 40 a 50 cm. del ojo de la escalera, o sea que la línea de huella no queda siempre localizada en el centro de la rampa.



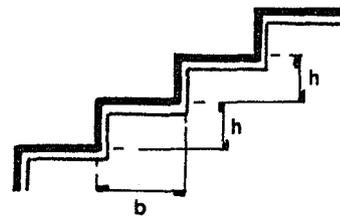
- Inclínación de la escalera: es la proporción que existe entre la elevación vertical y el ancho de la huella del peldaño. La inclinación calculada debera mantenerse uniforme en todos los pisos, incluyendo el sótano y el desván.

Para el cálculo de una escalera, la longitud de un paso corto es básica y equivale a dos pies (60 cm. aprox.). El camino recorrido durante un paso corresponde a dos veces la altura h (peralte), más el ancho de la huella b . La igualdad se expresa $2h + b = 60\text{cm}$. Como la cifra de 60cm no representa un valor rígido absoluto, se acepta como un dato emanado de la práctica,

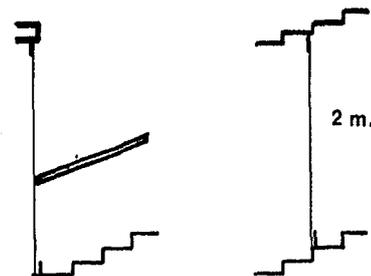


una tolerancia de 5% aplicada hacia arriba o hacia abajo, de manera que la fórmula práctica se modifica en su aplicación a:

$$2h + b = 57 \text{ a } 63 \text{ cm.}$$

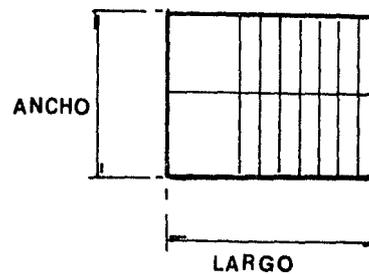


- Altura del claro de la rampa: (altura de luz): es la distancia vertical entre el canto superior delantero de un escalón y el canto inferior. La altura de luz de la rampa de la escalera no debe ser menos de 200 cm.



- Longitud de la caja de la escalera: es la medida máxima del espacio dedicado a la erección de la misma.

- Ancho de caja de la escalera: es la distancia mínima aprovechable de este mismo espacio.



- Cubo de la escalera: está formado por muros y techos que limitan el espacio de la escalera, ya sea hacia el exterior o hacia otras secciones de la construcción.

ELEMENTOS COMPONENTES DE LA ESCALERA.

- **Tramo de la Escalera:** Es la sucesión de por lo menos tres escalones a continuación, es decir sin que haya un descanso intermedio.

a) **Longitud del tramo.** Es la distancia del canto delantero del peldaño de arranque al canto delantero del peldaño de desembarco.

b) **Ancho de la rampa.** Es la medida en la proyección de la planta entre los bordes laterales que limitan la escalera.

c) **Ancho útil de la rampa.** Es la medida tomada a la altura del pasamanos entre el paño del muro terminado (incluyendo aplanado, recubrimientos, enyesado, etc.) y el canto extremo interior del pasamanos.

- Descanso de la Escalera: Es una meseta plana, horizontal, cuyo ancho debe ser múltiplo del ancho de la huella cuya longitud debe adaptarse al largo del paso.

a) Descanso intermedio: Está colocado entre dos tramos de la escalera, situados en la misma dirección.

b) Descanso de cuarto de vuelta: Es el situado entre dos tramos de escalera colocados en ángulo recto entre sí.

c) Descanso de media vuelta o medio descanso: Es el que queda localizado entre dos tramos de escalera colocados paralelos entre si.

d) Largo del descanso: Se calcula de la siguiente forma: $b_1 + n (2h + b)$ en donde:

b = ancho de la huella.

h = peralte del peldaño.

n = número de pasos que deberán darse a lo largo del descanso.

e) Ancho del descanso: En los descansos intermedios el ancho del descanso es idéntico al ancho de la rampa la escalera; en los descansos de un cuarto de vuelta se considera la medida entre el paño en bruto del muro de limitación y el canto frontal del peldaño de arranque. En los descansos de media vuelta el ancho del mismo se compone de la suma de los anchos de las rampas, más el ancho del ojo de la escalera.

- **Peldaño:** Es el elemento esencial de la escalera, cuyo objetivo es salvar diferencias de altura. Puede ser alcanzado de un solo paso y generalmente se compone de la huella (superficie de apoyo) que queda en posición horizontal, y la contrahuella que queda en posición vertical y forma el peralte.

a) Los peldaños se clasifican según su posición:

+ Peldaño de arranque. Es el más bajo o sea el primer escalón de un tramo de escalera.

+ Peralte de desembarco. Es el último escalón, o sea el más alto localizado en un tramo de escalera. El peldaño de desembarco no siempre tiene el mismo ancho de huella que

el peldaño normal, ya que por regla general tiene que adaptarse a las condiciones del piso de la planta superior al finalizar la escalera.

b) Peldaños según su forma:

+ Entablonados de placas: Son aquellos de sección transversal rectangular, fabricados, por regla general de tablones de maderas duras.

+ Peldaños huecos: Pueden ser fabricados también de madera, utilizando placas prefabricadas.

+ Peldaños de forma trapezoidal: Se pueden fabricar como peldaños entablonados o como peldaños huecos.

c) Medidas de los peldaños:



+ Longitud del peldaño: Es el largo máximo de cada uno de los escalones en su proyección de planta, y se compone de la medida del claro entre las alfardas, más la profundidad del empotramiento de la huella en sus dos extremos laterales. (Empotramiento en las alfardas).

+ Ancho del peldaño: Es el ancho máximo de un escalón en su proyección en planta, incluyendo el saliente del voladizo, así como las molduras de desgaste, ya sean fijas o sabrepuestas.

+ Peralte del Peldaño: Es el grueso individual de los escalones, vistos de perfil.

+ Voladizo: Es la medida horizontal de la distancia que sobresale del canto frontal de una huella por encima de la huella del peldaño próximo más bajo.

d) Partes del Peldaño:

+ Huella: Es la parte horizontal del peldaño.

+ Superficie de piso: Es la superficie del escalón sobre la cual se apoya el pie.

+ Contrahuella: Es la parte perpendicular del escalón.

+ Borde de la Huella: Es la superficie del canto frontal del tablón que forma la huella, se puede formar por un voladizo del propio tablón de la huella, o colocando una moldura sobrepuesta que recibe el nombre de Bordón o Mamperlan.

- Alfardas:

a) Alfardas del lado de la caja: Es el elemento de carga en el que se empotran los peldaños, el cual a su vez queda sujeto al

muro mediante anclas o ménsulas de hierro o bien en alguna otra forma.

b) Alfarda del lado del ojo o alfarda libre: Es el elemento de carga sobre que descansan los peldaños, localizado entre las plantas o entre estas y los descansos y que queda libre, sin que a su costado exterior haya muros o paredes que le limiten. Estas construcciones de alfardas corridas tiene la construcción de peldaños sobrepuestos y en la de alfardas de cremallera, los peldaños descansan sobre la alfarda. El espesor y el ancho de las alfardas difieren y van de acuerdo con la longitud del tramo, el número de pisos del tipo de material que se emplee.

- Barandales: Son los dispositivos de seguridad colocados perpendicularmente y

asegurados a los extremos laterales libres de las escaleras y de los descansos.

a) Altura del Barandal: Es la medida perpendicular tomada del lecho alto de la huella del escalón al lecho alto del pasamanos (altura óptima de 90 a 80 cm).

b) Poste de arranque: Es un puntal perpendicular en el que se remata el barandal en la parte baja de la escalera; es el que tiene que soportar la mayor parte de la presión lateral y está unido firmemente a la alfarda.

c) Poste de Desembarco: Es el poste superior del barandal.

d) Postes de Cambio: Son los postes colocados en los puntos de enlace de dos tramos de escalera que corren en distintas direcciones.

- Pasamanos: Es el elemento auxiliar de la escalera que sirve para asirse y va localizando los extremos laterales o sea a lo largo de los muros de la caja de la escalera y como remate superior de los barandales.

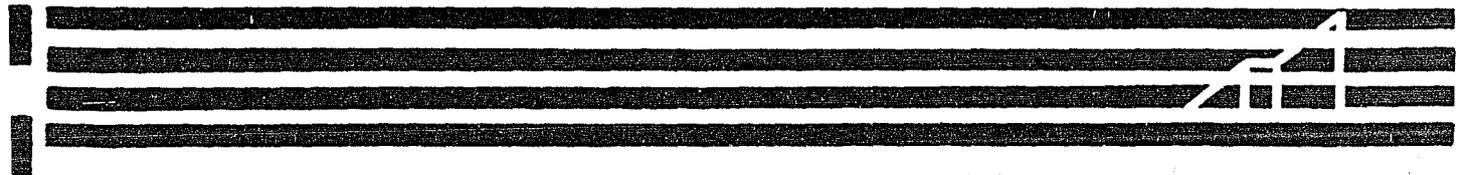
- Vuelta: Es el cambio de dirección de la escalera en el curso de su trayectoria. Puede ser de izquierda o de derecha según se requiera y son normalmente de 90, 180, 270 y 360 grados; los cambios de dirección en estos ángulos obedecen a la situación de los muros de la construcción que por lo general se

encuentran dispuestos entre si en ángulo recto.

- Denominaciones izquierda y derecha:

Estas denominaciones aplicadas a una escalera, se basan en el sentido del giro de la vuelta. Las escaleras que conducen de abajo hacia arriba, en el sentido de las manecillas del reloj, son nombradas escaleras derechas y las que conducen de abajo hacia arriba, girando a la inversa, son las escaleras izquierdas. A los barandales se les denomina según su posición, derechos o izquierdos.

capítulo 5



Capitulo 5.

ANALISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES EN EL

MERCADO

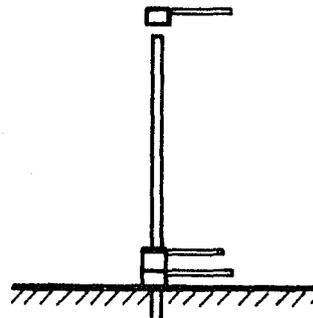
La escalera se ha considerado parte integral de la casa habitación, por lo que su diseño y fabricación se ha hecho como parte de la obra, a cargo del arquitecto o ingeniero.

Sin embargo los factores a considerar para el diseño de una escalera hacen factible que pueda ser tratada como un producto industrial con todas las ventajas que esto representa y deje de construirse como producto único o artesanal.

Nos encontramos con la existencia de diferentes escaleras en el mercado para diferentes usos y presupuestos, sin embargo, se pueden señalar dos grandes grupos:

a) Escalera precolada de caracol. Consta de una unidad básica o módulo, que es el escalón.

Dependiendo de la altura se colocan los pedaños necesarios, que se van deslizando en un poste central, que sostiene la escalera. Esta se arma en el lugar de uso.



Se vende en diferentes diámetros; 1.20, 1.30, 1.50, 1.80 mts.

El terminado de esta escalera puede ser cemento precolado, o se puede forrar de madera, alfombra o algún recubrimiento plástico.

Este es un elemento prefabricado que facilita la instalación de una escalera, pero que requiere trabajos de albañilería para la colocación del poste central.

Su uso se ha enfocado a lugares públicos, escuelas, oficinas o casa habitación.

b) Escalones prefabricados. En este caso el diseño de la escalera se basa en un módulo o escalón prefabricado, para desarrollar escaleras de planta cuadrada.

Dependiendo de cada caso, se compran los escalones necesarios para el desarrollo de la escalera, empotrándose en la pared.

Se requiere de obra de albañilería para su instalación.

El acabado final es a gusto del cliente. En cada caso se regula la distribución y

altura de los escalones, según los
requerimientos del comprador.



capítulo 6



Capítulo 6.

CONCLUSIONES.

Hasta ahora para que la escalera estuviera en armonía con el uso y estilo arquitectónica de cada construcción, era casi imprescindible construirla individualmente.

Afortunadamente gracias a las ventajas que la técnica moderna nos ofrece, es posible crear una escalera tipo que pueda ser usada según las distintas necesidades. Sin embargo, para lograr esto es necesario tomar en cuenta diferentes factores que son determinantes para un diseño competitivo:

F. Tecnológicos: Estos influyen en el producto en cuanto a costos, materiales, tamaños, formas, producción, innovaciones y procesos.

F. Humanos: Se analizó la relación que tienen los sentidos del ser humano con el objeto. (Ergonomía y Antropometría).

F. Estéticos: Son las cualidades formales que tendrá el producto en sí, como textura, forma, colores y de esto dependerá en gran parte que tenga aceptación en el mercado.

F. Sociales y Culturales: Es necesario para diseñar tomar en cuenta el contexto en el que se va a mover nuestro producto, pues existen diferentes tipos de sociedades con sus costumbres y valores propios.

F. Económicos: En estos factores hay que tomar en cuenta las posibilidades de adquisición que tiene nuestro mercado. (Hacia que mercado va dirigido).

capítulo 7



Capítulo 7.

PROYECTO DEFINITIVO.

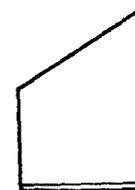
Surge como respuesta a las necesidades de un determinado sector del mercado constituido principalmente por instituciones y organizaciones dedicadas a la construcción de vivienda, en las que el factor económico tiene vital importancia, tales como Infonavit, Seguro Social, Fondo Nacional de la Vivienda Popular, e Iniciativa Privada, por lo que se hizo un análisis de los valores y requerimientos que se deben considerar para su diseño, dando como resultado el siguiente producto:

ESCALERA PREFABRICADA.

Para integrar la escalera contamos con cuatro componentes que se pueden combinar para tener el desarrollo de escalera deseado.

Estos componentes son:

Componente inicial:



Componente final:



Descanso sencillo:

Descanso doble:



La escalera se puede desarrollar de las siguientes formas:



Recta:

C. inicial.

C. final.

Descanso sencillo.



Con giro a 180 grados:

C. inicial.

C. final.

Descanso doble.

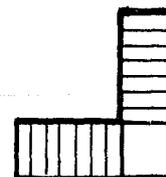


Con giro a 90 grados:

C. inicial.

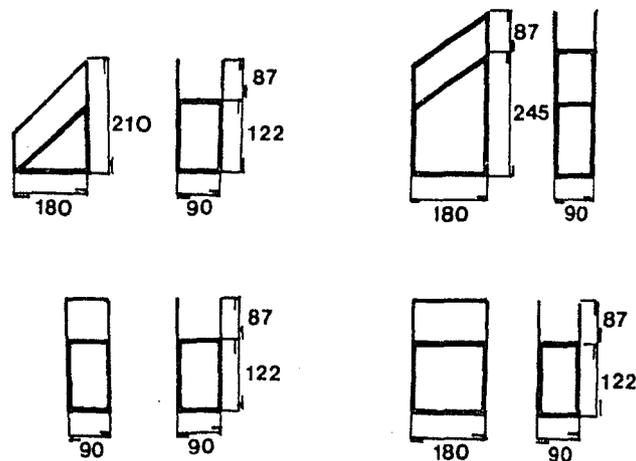
C. final.

Descanso sencillo.



Si se desea otra configuración, se puede lograr variando la distribución de los componentes.

Las medidas se tomaron atendiendo al reglamento de construcción dando los siguientes resultados:



Estas medidas nos permiten variar la distribución de los componentes, coincidiendo siempre para su correcta instalación.

Al unir éstos la escalera debe trabajar como unidad para soportar los esfuerzos a los que se puede ver sometida (sismos, exceso de peso). Para lograr esto el sistema se diseñó con una estructura tubular, se

completa con los peldaños de madera y la plataforma para los descansos, y las tapas opcionales para formar los muebles.

Por razones de tipo económico, existe una tendencia a usar productos prefabricados, ya que esto se traduce en menores costos en materia prima, producción, mano de obra e instalación. Un ejemplo de esto lo tenemos con las ventanas, puertas, lozas y baños prefabricados. Al usar elementos prefabricados el usuario debe estar consciente de que maneja productos con medidas determinadas, y que debe adaptarse a éstas. La escalera permite pequeños ajustes para nivelar y salvar diferencias debidas a errores de construcción, terminados, etc. Esto se hará aumentando la altura de la

escalera, al colocar la sección deseada en los soportes de la escalera.

No se tomaron ajustes de 2.45 hacia abajo, ya que se determinó esta dimensión en base a la altura mínima permitida en el reglamento de construcción que es de 2.30 más 15 centímetros que se consideraron de loza con acabados, por lo que no se puede disminuir esta medida.

No se consideró tampoco margen de ajuste superior, ya que en las condiciones actuales el tamaño de la vivienda se reduce cada vez más, por lo que la altura entre pisos tiende a reducirse a lo mínimo permitido para que exista ahorro en materiales.

Racionalización del Espacio Inferior.

En esta escalera se contempla dentro de su diseño el uso del espacio interior, con lo que se logran mejores resultados en la distribución y utilización de espacios, evitando al mismo tiempo adaptaciones hechas.

Los muebles cuentan con un sistema opcional, ya que se puede comprar sólo la escalera, (partes básicas integrantes de ésta: estructura, peldaños y barandal), o comprar el sistema que integran los muebles (marco, tapas y entrepaños).

PARTES DE LOS COMPONENTES.

Los componentes se integran por tres partes:

- Estructura. (Sistema tubular).
- Peldaños, barandal y tarimas. (Madera).
- Mueble. (Tapas y entrepaños).

1. ESTRUCTURA.

El material con que se forma la estructura es tubo rectangular con aristas redondeadas, de 100 x 38 mm. calibre 16.

En todos los componentes la estructura consta de dos marcos laterales, unidos por travesaños. Esto se hizo con el fin de tener una estructura prefabricada, fácil de transportar y almacenar, además de no requerir de terminados en el lugar de instalación.

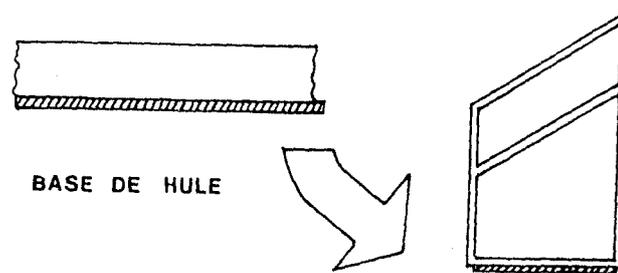
Los marcos laterales se forman con tubo cortado y soldado, contienen la zanca, la base y el descanso. Los marcos se unen entre sí por tres o cuatro travesaños, dependiendo de cada caso.

En los elementos de ascenso, los dos marcos laterales son iguales.

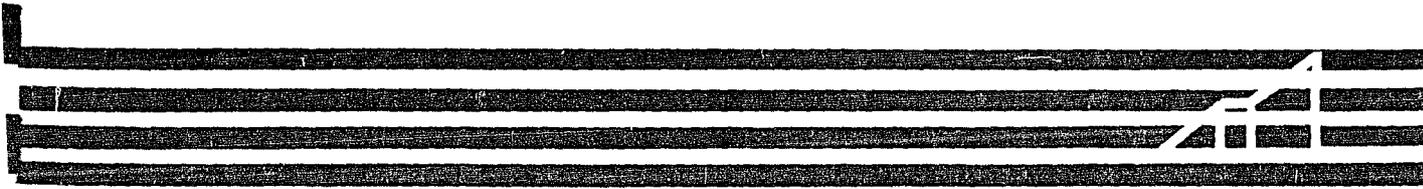
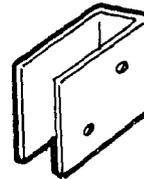
En el caso de los descansos, uno de los marcos lleva la base, la sección que soporta la plataforma y el barandal, mientras que el otro sólo contiene la base y la sección que soporta la plataforma, omitiendo el último travesaño, que sería el barandal, sin embargo se conservan los postes con las mismas dimensiones.

Esto se hace para que el descanso se pueda usar en cualquier desarrollo de escalera, colocando sólo el barandal correspondiente.

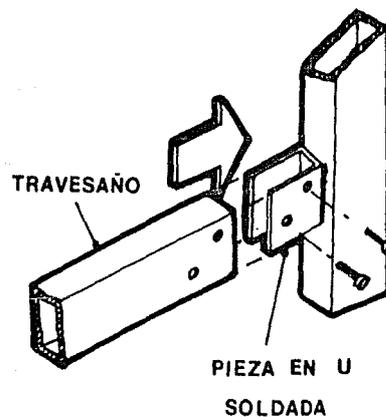
La estructura tiene en su parte inferior una tira de hule natural para separarla del piso como protección, absorber los desniveles del mismo, y evitar la entrada de polvo. Se pega con pegamento de contacto.

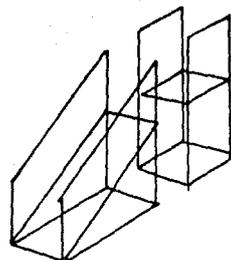


La estructura se forma al unir los marcos laterales con los travesaños, mediante una pieza que va soldada en los marcos, que tiene forma de U, y que cuenta con dos barrenos con rosca.



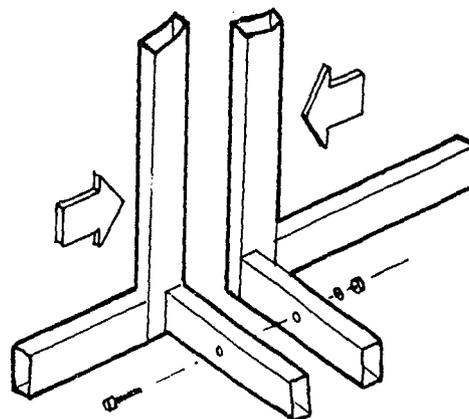
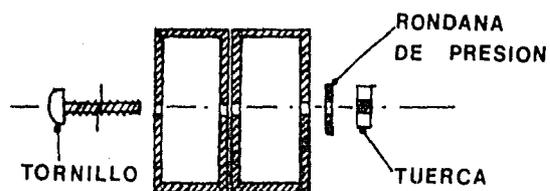
El travesaño entra como camiseta sobre la pieza soldada, pasando dos tornillos que se fijan en la misma, con lo que se une el travesaño. La pieza en forma de U tiene una tolerancia de - 1mm, para tener cierto ajuste con el tubo.





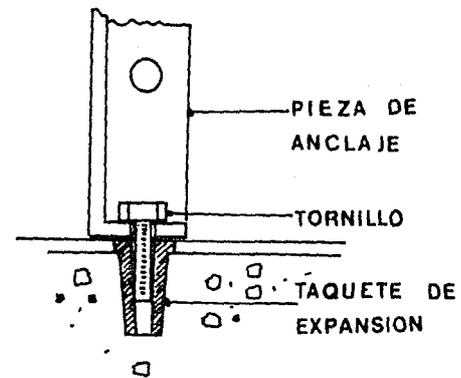
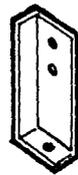
Unión de los elementos entre sí.

Para unir un elemento con otro, se usan los travesaños de los elementos de ascenso y descansos, ya que siempre coinciden en posición. Los travesaños tienen barrenos por los cuales se pasarán dos tornillos con objeto de sujetar las piezas. Para evitar algún movimiento se usarán rondanas de presión y tuercas. Los barrenos serán de $7/16$ " y los tornillos de unión de $3/8$ ", con lo que se brinda una tolerancia aproximada de un milímetro, lo que facilita las operaciones.



Forma de fijar al Piso.

Para unir los módulos al piso, se diseñó la siguiente pieza:



Esta se fija al piso al pasar un tornillo en el barreno de la base, que se atornilla en un taquete de expansión de 3/8" que va anclado en el piso. Ya fija la pieza se deslizan los tubos de los marcos laterales, entrando sobre ella como camiseta y terminando de fijarse con dos tornillos.

Esta pieza es la que nos permite dar las variaciones de altura, o librar las



imperfecciones del piso. Esto se regula por la altura a la que se coloca el tubo de la estructura sobre la pieza de unión al piso.

La pieza de anclaje cuenta con dos barrenos con rosca, de 3/8" en el que se fijan los tornillos que unen las dos piezas a presión. El tubo de la estructura cuenta con dos perforaciones oblongas, que es lo que nos da el margen de variación, al unir el tornillo a la pieza de fijación al piso.

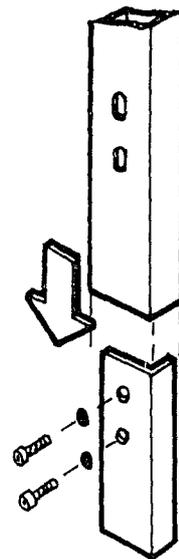
TUBO DE LA
ESTRUCTURA

RONDANA DE
PRESION

PERFORACION
OBLONGA

TORNILLO

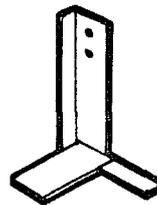
PIEZA DE
ANCLAJE



La perforación oblonga del tubo es de 25/64" de ancho, dándose una tolerancia mínima para el tornillo de 3/8" que pasa, ya que es importante la presión que se ejerce sobre el área del tubo con el tornillo.

Existe una pieza opcional para fijar la estructura al piso, en caso de tener de base un cemento pobre, existiendo riesgo de fijar con taquetes.

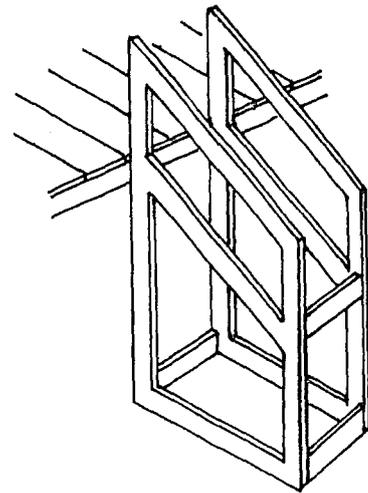
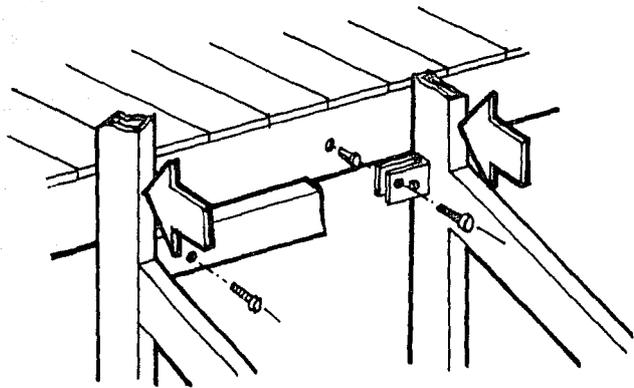
Esta pieza esta hecha con solera de 1/4" soldada y tiene la siguiente forma:



Para instalarla se hacen unas perforaciones en el piso para colocar las cuatro piezas; se arma la estructura y se nivela. Después se vacía el cemento en la perforación.

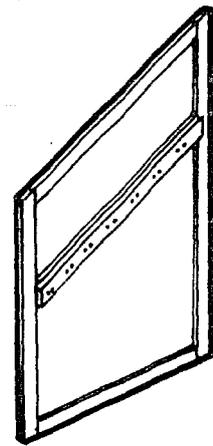
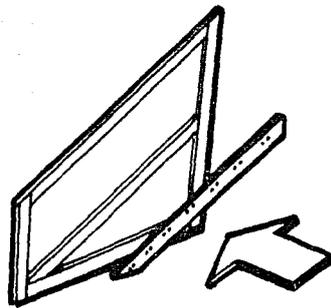
Forma de Fijar a la Losa.

Para unir la estructura de la escalera a la losa superior, se van a usar las piezas en forma de U que fijan el travesaño superior con los marcos laterales. Este se localiza a la altura de la losa. La pieza en forma de U contará con una perforación de lado a lado, por la cual pasará un tornillo que se fija en un taquete de expansión inserto en la losa.



Pieza para sujetar los peldaños:

Para atornillar los peldaños, se cuenta con una solera de 1/4" con perforaciones roscadas que va soldada a la zanca. De esta forma se aumenta el área que soporta más carga en los marcos, y se tiene el espesor suficiente para atornillar con seguridad los peldaños.



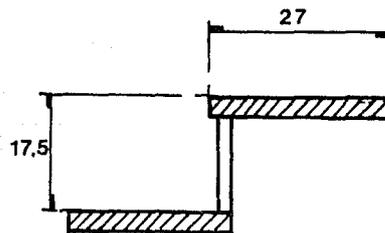
2. PELDAÑOS, PLATAFORMAS Y BARANDAL.

Estos elementos se ubicaron en este segundo grupo por ser del mismo material. Al unir estos elementos a la estructura, queda completa la escalera, por lo que se cumple la necesidad.

Peldaños:

Cada componente cuenta con siete peldaños, con los que subimos una altura de 122.5 cm., distribuidos en una base de 180 cm.

Las medidas de cada peldaño son:

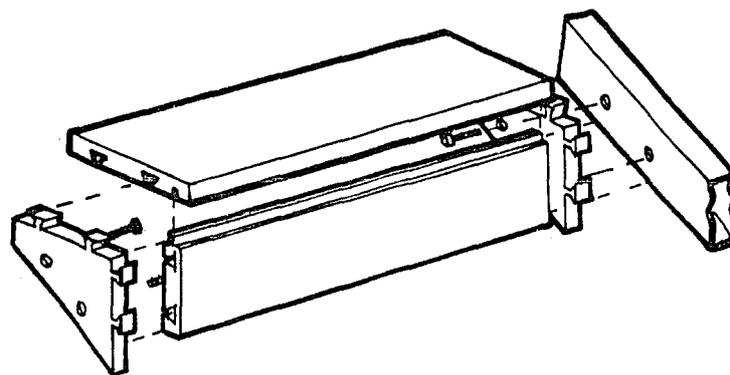


Con estas medidas se cumplen los requerimientos ergonómicos y los considerados en el reglamento de construcción.

Los peldaños se integran de:

- Huella
- Contrahuella
- Tapa Lateral

La forma de ensamblar estas piezas se muestra en el siguiente esquema:



El ensamble usado es Cola de Milano, lo que nos permite tener tolerancias en el armado de la escalera.

La forma de unir los peldaños a la zanca es pasando dos tornillos por la solera con barrenos con roscas que va soldada a la zanca.

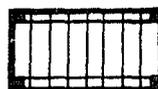
Base de los descansos o Plataforma:

Existen dos descansos diferentes:

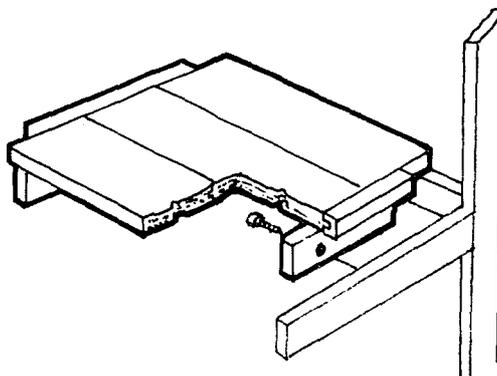
Sencillo:



Doble:



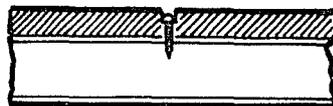
En ambos casos la plataforma estará hecha de tablas, unidas entre sí por machihembrado, y reforzadas en la parte inferior por unos largueros unidos con pijas que sirvan también para fijarla a la estructura, al pasar unas pijas.



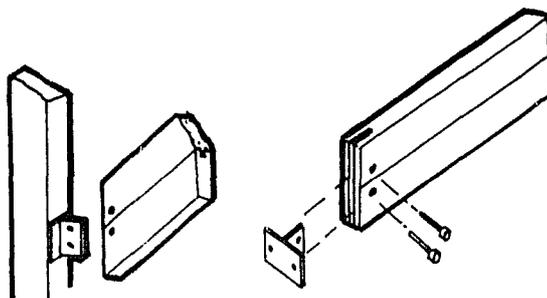
Barandal:

El barandal es una pieza de madera que se fija sobre el marco lateral de la estructura, para tener un soporte más cómodo para el usuario.

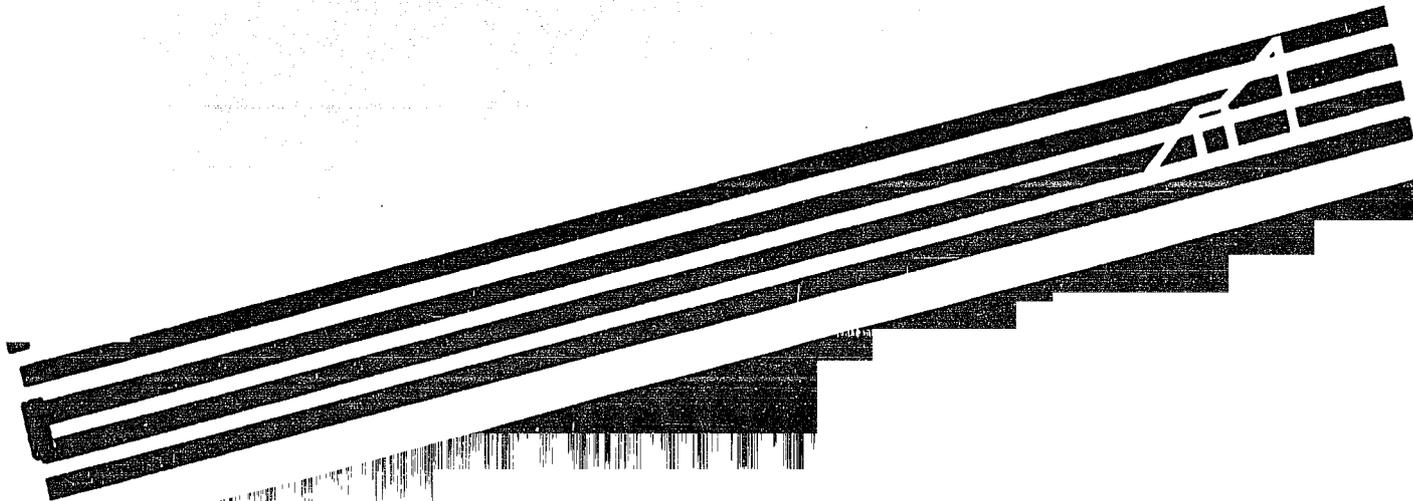
La forma de unir los dos elementos se muestra en el siguiente esquema:



Se contará además con una tapa opcional para cerrar la distancia entre el barandal y los peldaños, y evitar accidentes.



Se forma con dos tablas de 10 x 4 cm,
que se ensamblan mediante machihembrado.
Cuentan con una ranura y dos barrenos en los
extremos para unirse a la estructura, usando
una pieza en forma de T que va con pijas en
esta. La pieza penetra en el barandal, y se
fija con pijas.



Se forma con dos tablas de 10 x 4 cm,
que se ensamblan mediante machihembrado.
Cuentan con una ranura y dos barrenos en los
extremos para unirse a la estructura, usando
una pieza en forma de T que va con pijas en
esta. La pieza penetra en el barandal, y se
fija con pijas.

3. FORMA DE RACIONALIZAR EL ESPACIO INFERIOR.

Día tras día, el espacio dentro de la casa habitación, oficinas, y en general todo tipo de construcción se ve más reducido, ya sea por la falta de terreno, los altos costos de producción, etc., por lo cual se vuelve muy importante el sacar provecho de espacios que antes se consideraban muertos.

Sea cual fuere el uso al que esté destinada la construcción en donde se coloque la escalera, siempre existirá la necesidad de guardar objetos de uso poco frecuente (archivo muerto, árbol de navidad), así como objetos de uso diario, o los que se necesita tener a la mano (libros, discos, equipo de sonido.

Como respuesta a esto en el diseño de la escalera se considero la opción de contar con ciertos accesorios:

- Tapas fijas o abatibles que nos permiten tener areas cerradas.

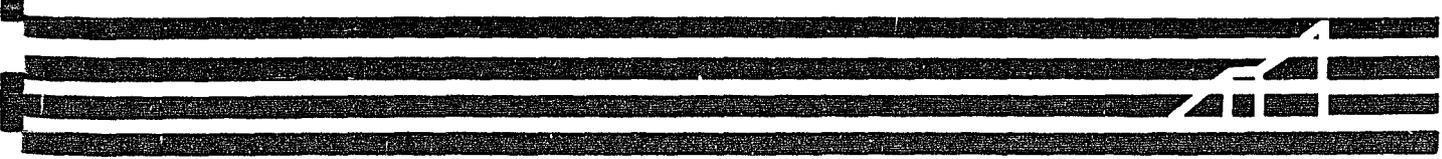
- Sistema de entrepaños que nos permiten usar mejor el espacio interno.

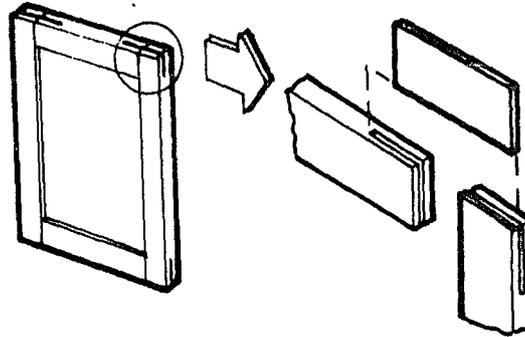
Para ambos casos se cuenta con unas perforaciones hechas en la estructura en las que se sujetan las tapas fijas, las bisagras de las puertas o los largueros de los entrepaños.

Tapas de los componentes:

Las tapas estan hechas de la siguiente manera:

Se tiene un marco hecho con madera de pino de 1 1/2" x 1 1/2" que se arma con el siguiente ensamble:





Los marcos tienen una ranura en la parte interior que sirve para colocar el triplay que forma el bastidor.

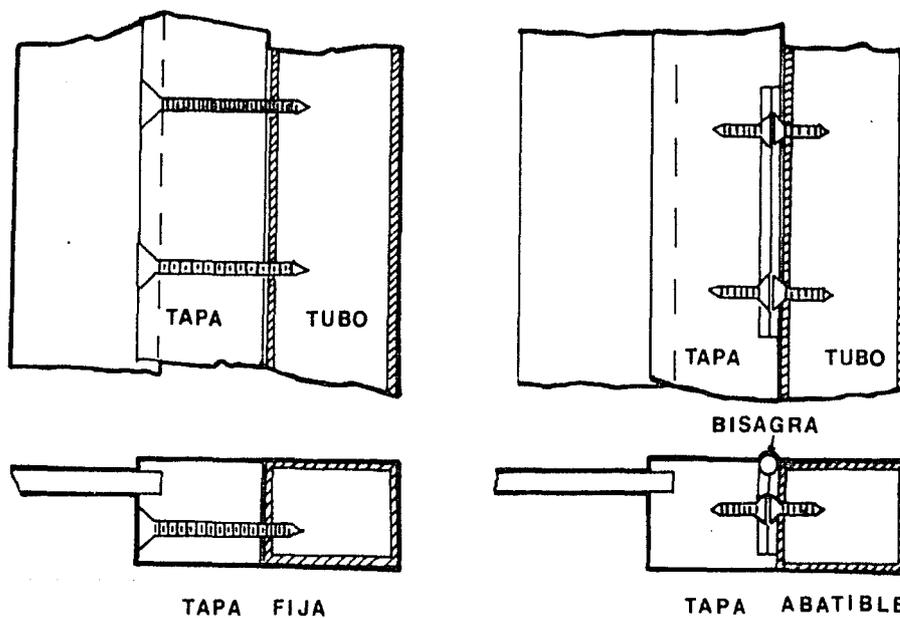


Las tapas de los componentes son de dos clases:

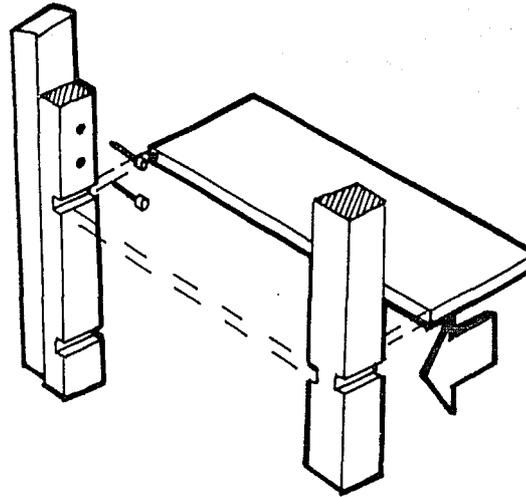
- Fijas.
- Abatible.

En ambos casos estarán constituidos de la misma forma, es decir tendrán las mismas dimensiones y estructura, la diferencia será la forma de fijarse a la estructura.

Las tapas fijas tendrán unas perforaciones en el marco, que coinciden con las de la estructura, por lo que sólo se requiere unir con pijas autorroscantes.



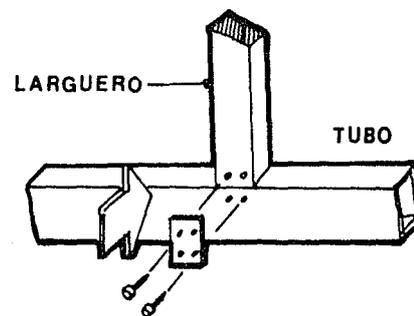
Las tapas abatibles llevarán instaladas bisagras, las que se fijan a los marcos con pijas autorroscantes, en las perforaciones ya hechas.



Entrepaños:

Los entrepaños se forman con una serie de tablonos que se fijan a unos largueros (verticales), al pasar por unas ranuras en donde entran los tablonos a presión.

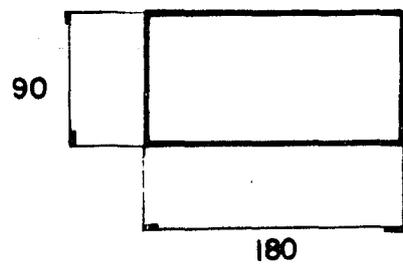
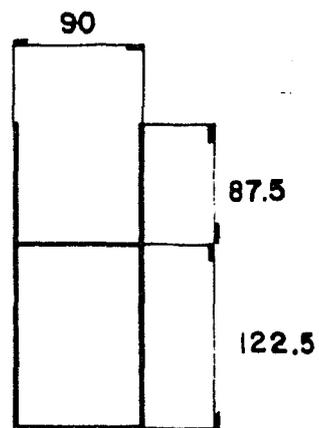
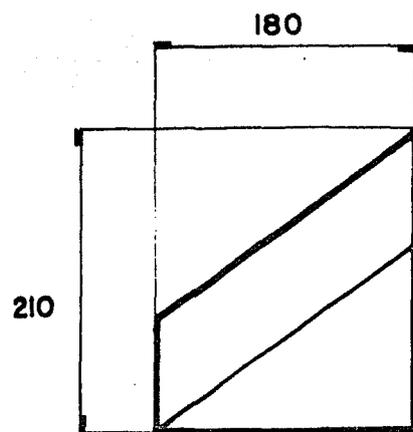
Para acortar la distancia en los componentes de 180 cm. se coloca un larguero en la parte media, que se sujeta mediante la siguiente pieza:



Los largueros llevan unas perforaciones que coinciden con las de la estructura, para fijarse al pasar pijas autorroscantes.

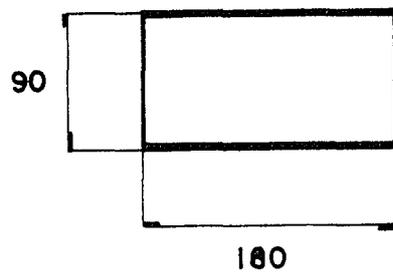
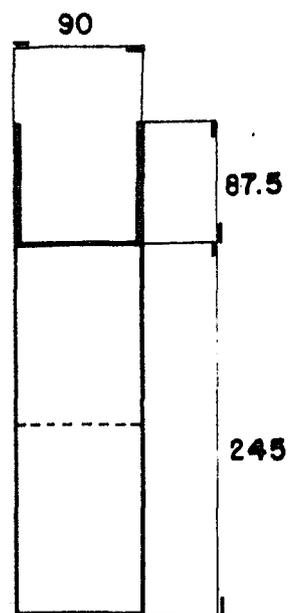
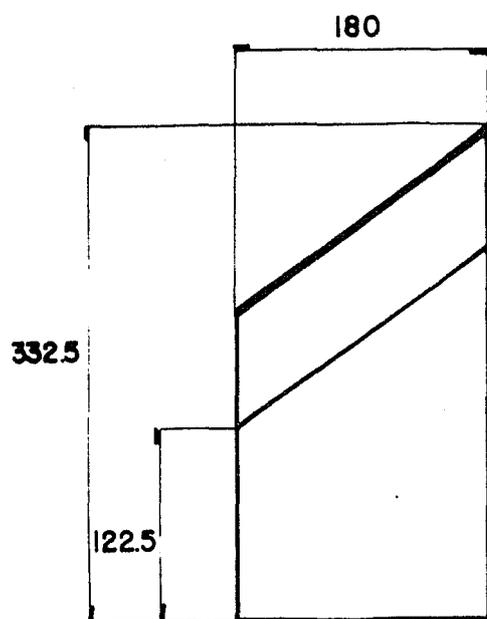
planos capítulo 8





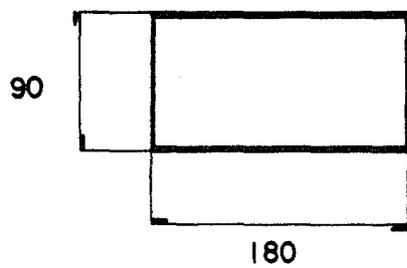
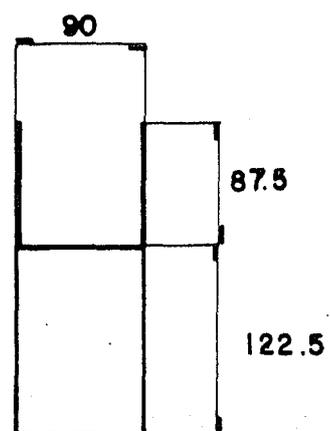
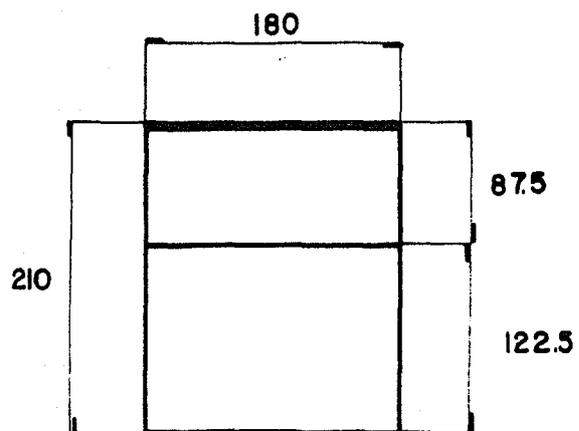
COMPONENTE INICIAL

VISTAS GENERALES



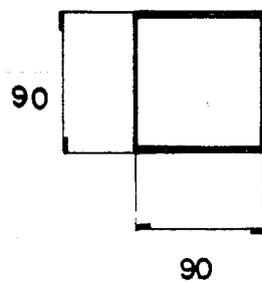
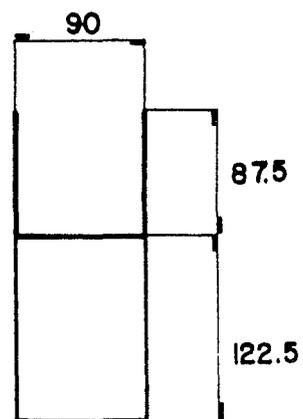
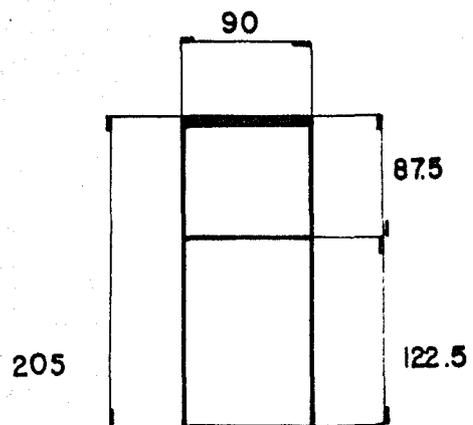
COMPONENTE FINAL.

VISTAS GENERALES



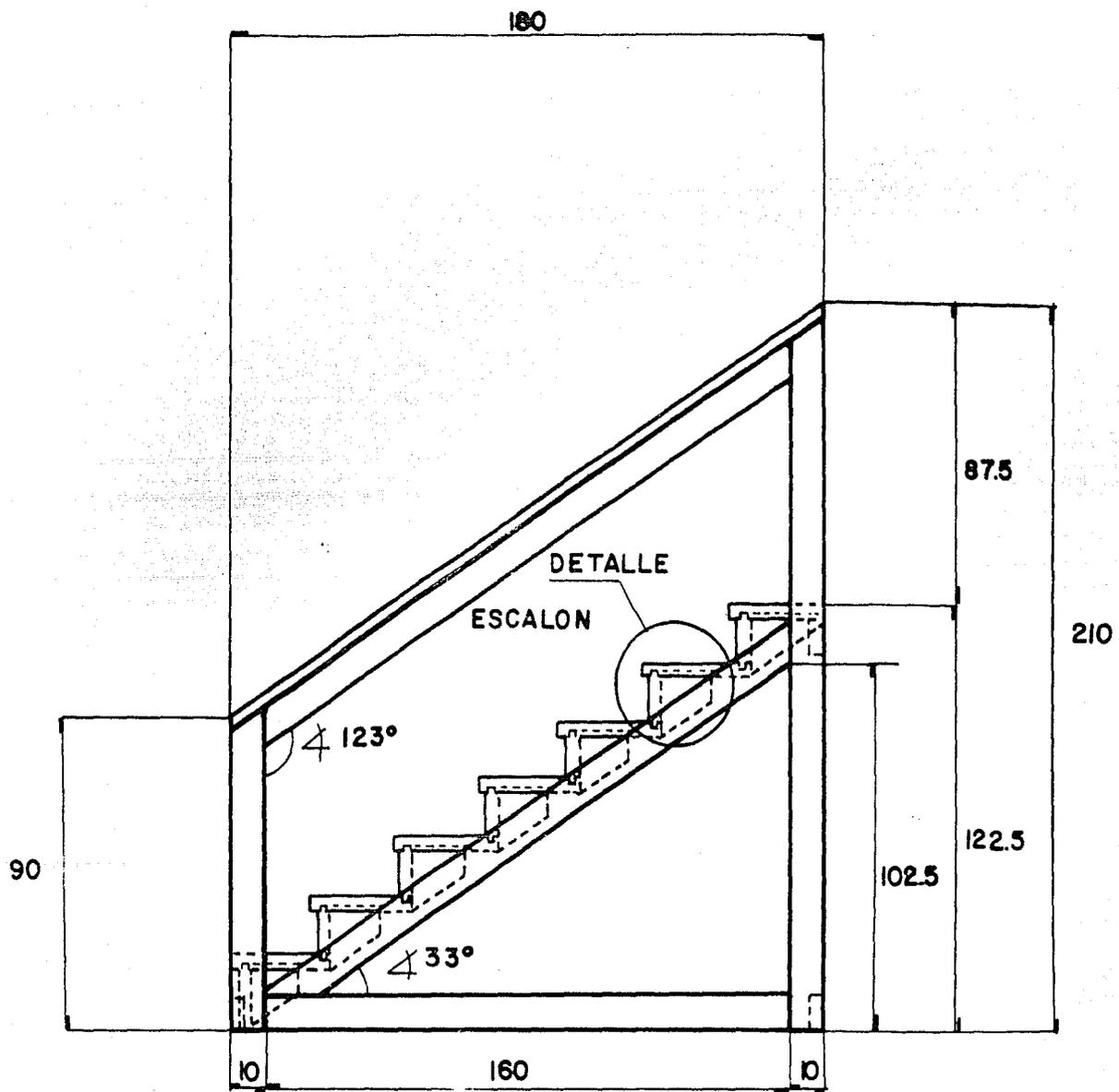
DESCANSO DOBLE

VISTAS GENERALES

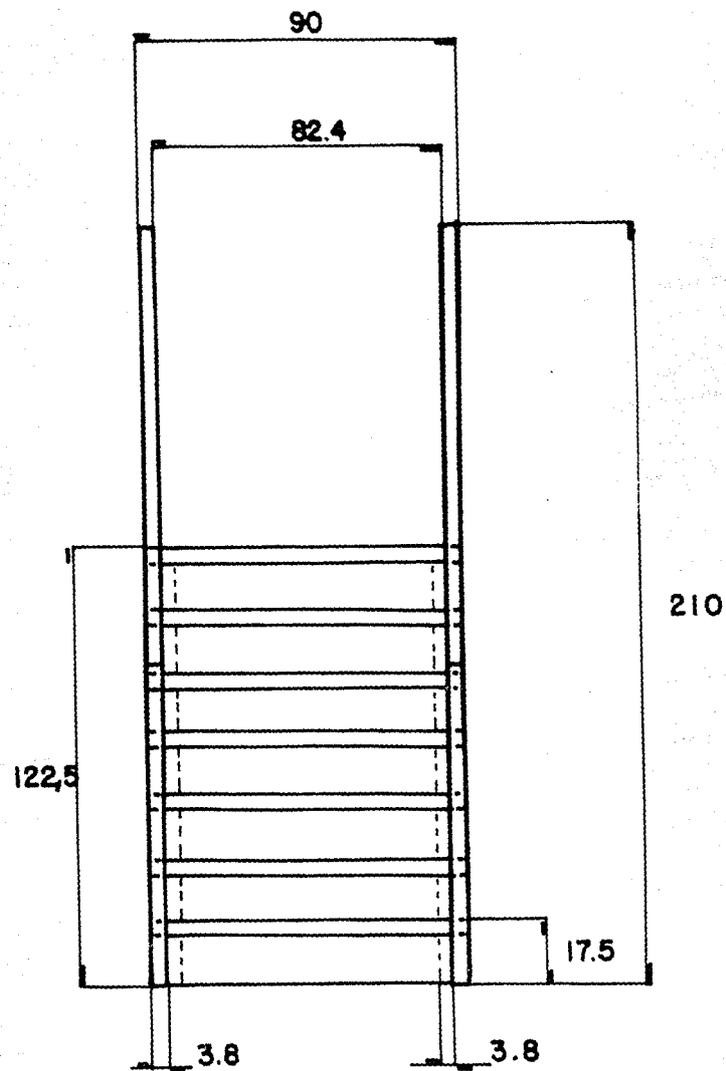


DESCANSO SENCILLO

VISTAS GENERALES

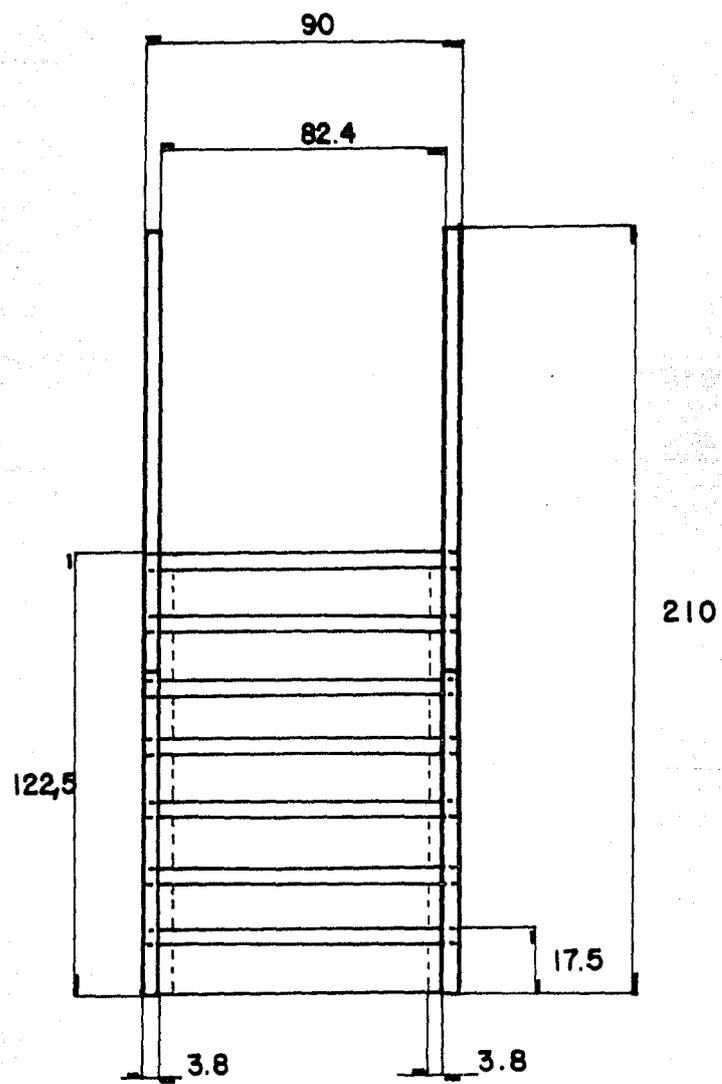


VISTA LATERAL
COMPONENTE DE ASCENSO



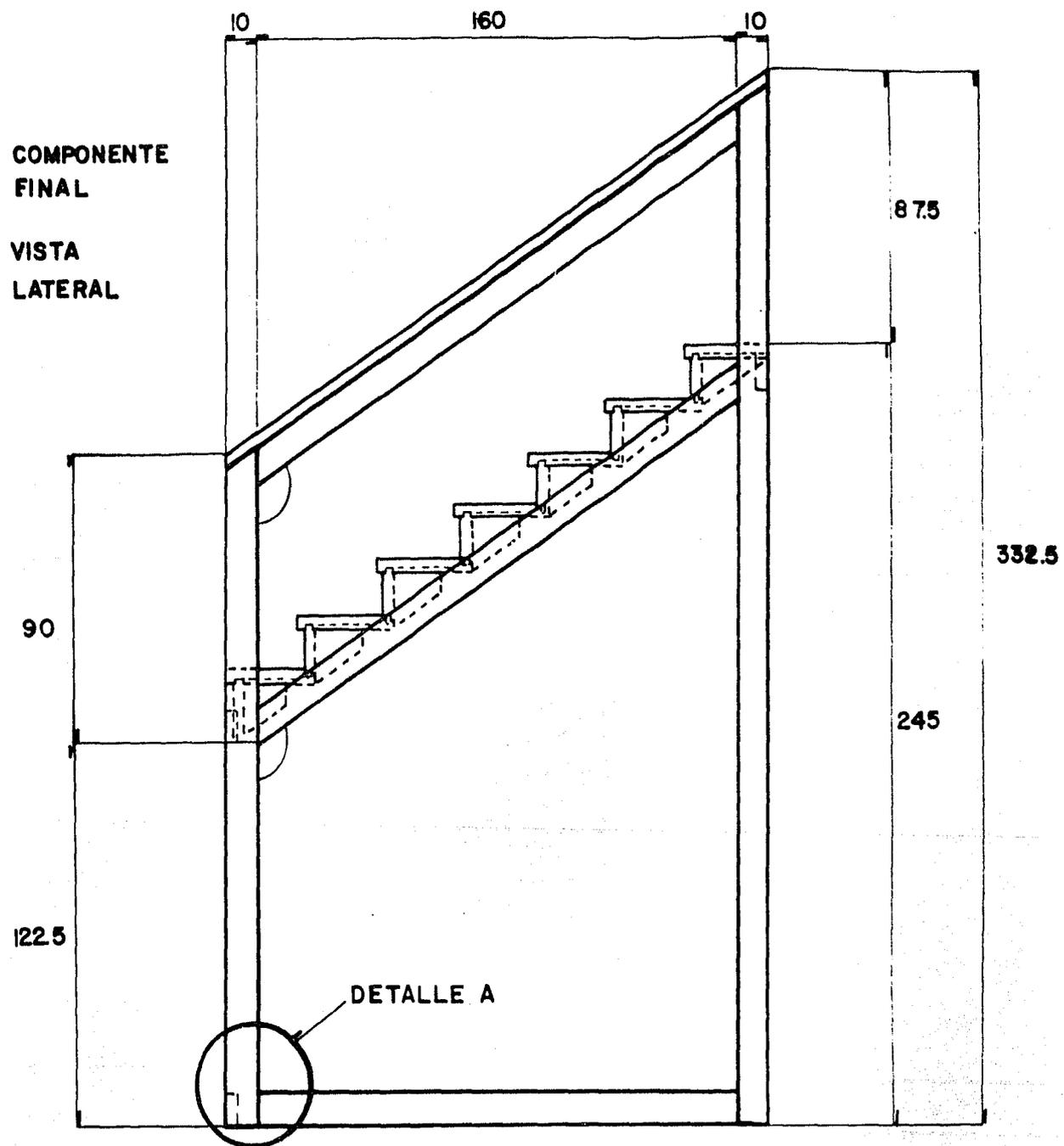
COMPONENTE INICIAL

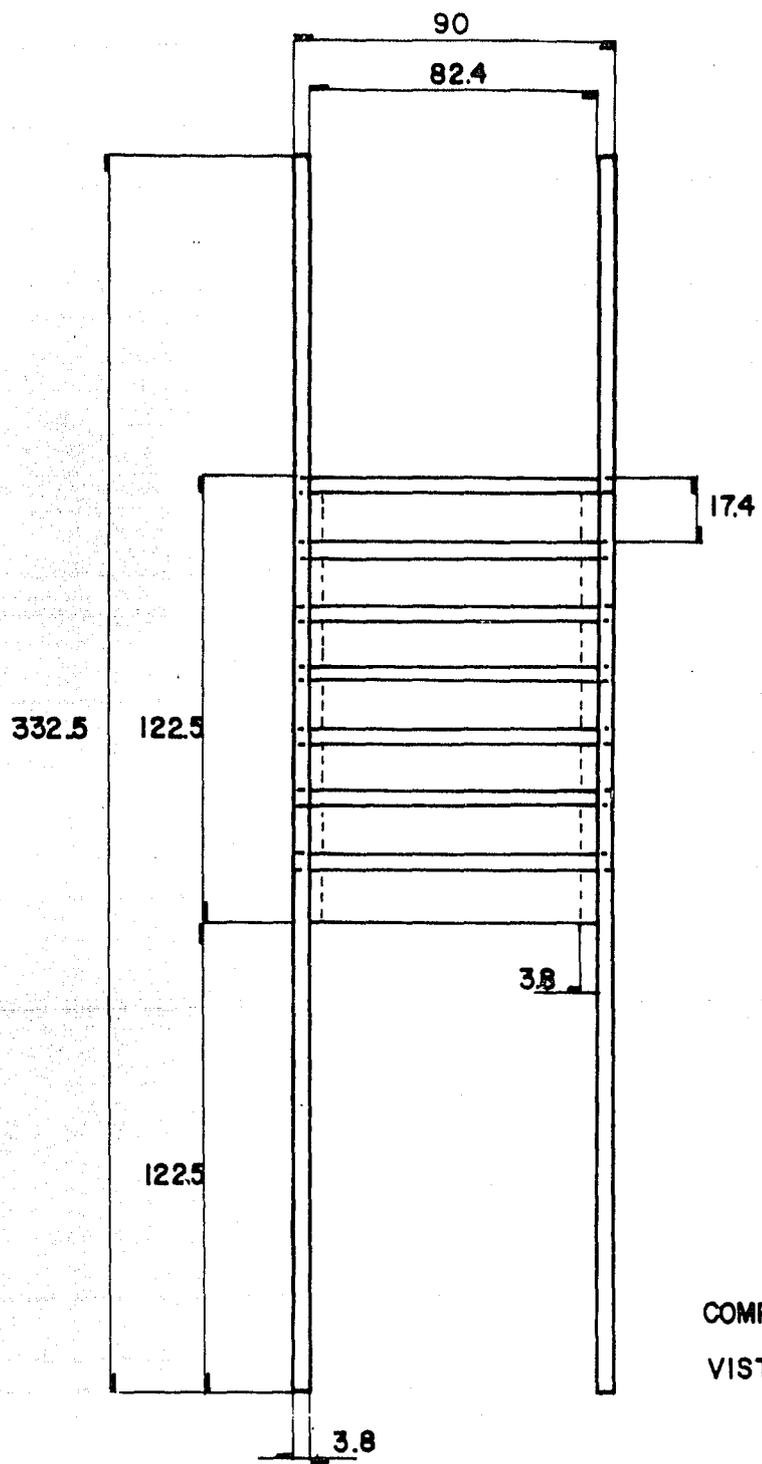
VISTA FRONTAL



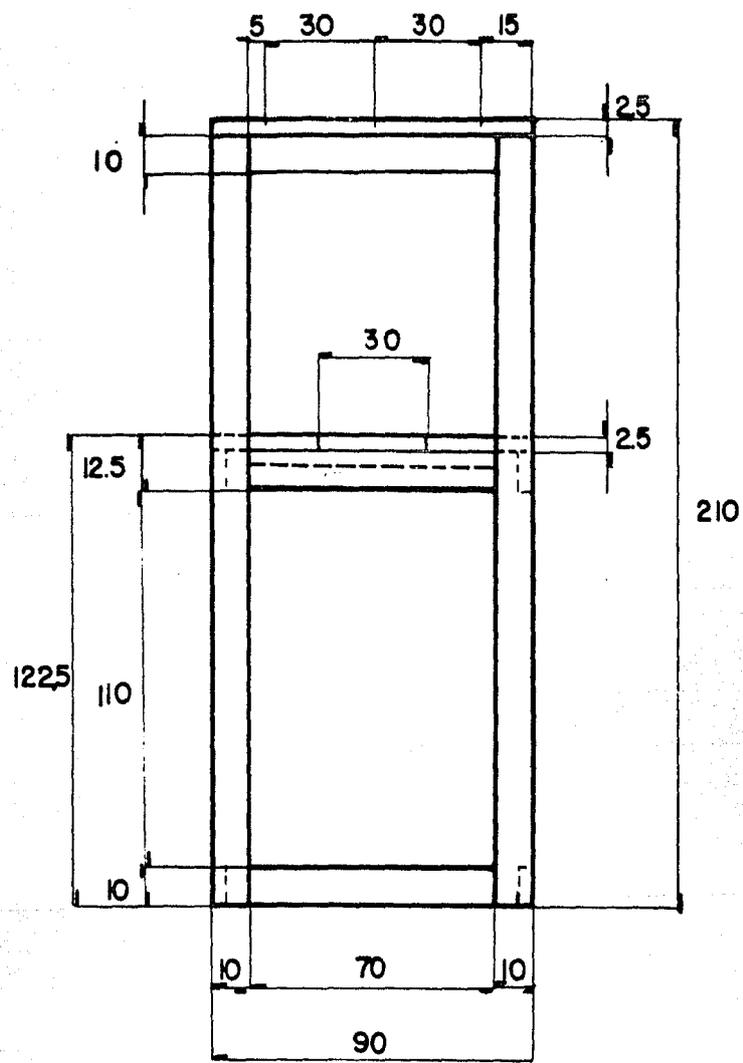
COMPONENTE INICIAL

VISTA FRONTAL





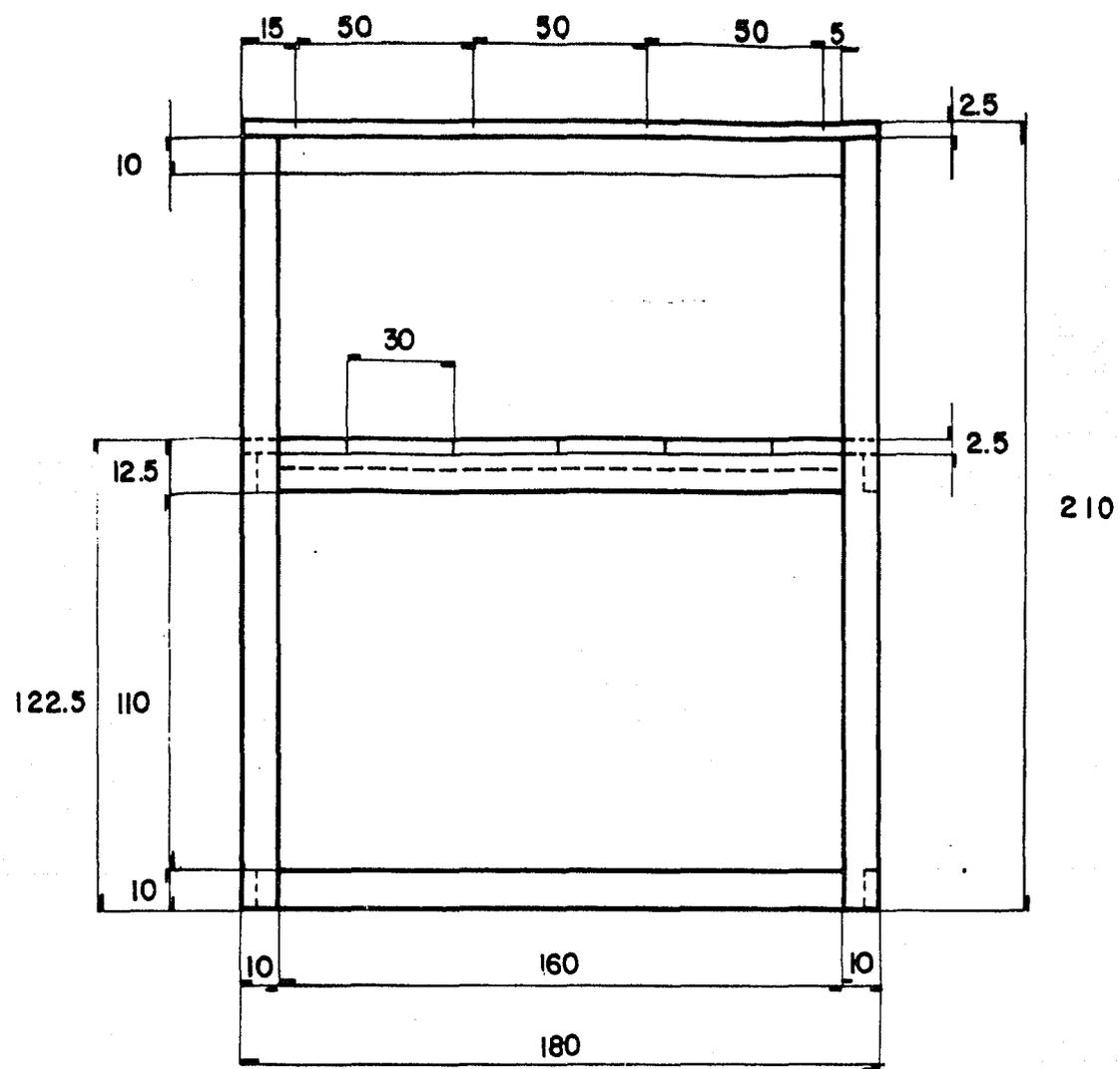
COMPONENTE FINAL
VISTA FRONTAL



DESCANSO SENCILLO

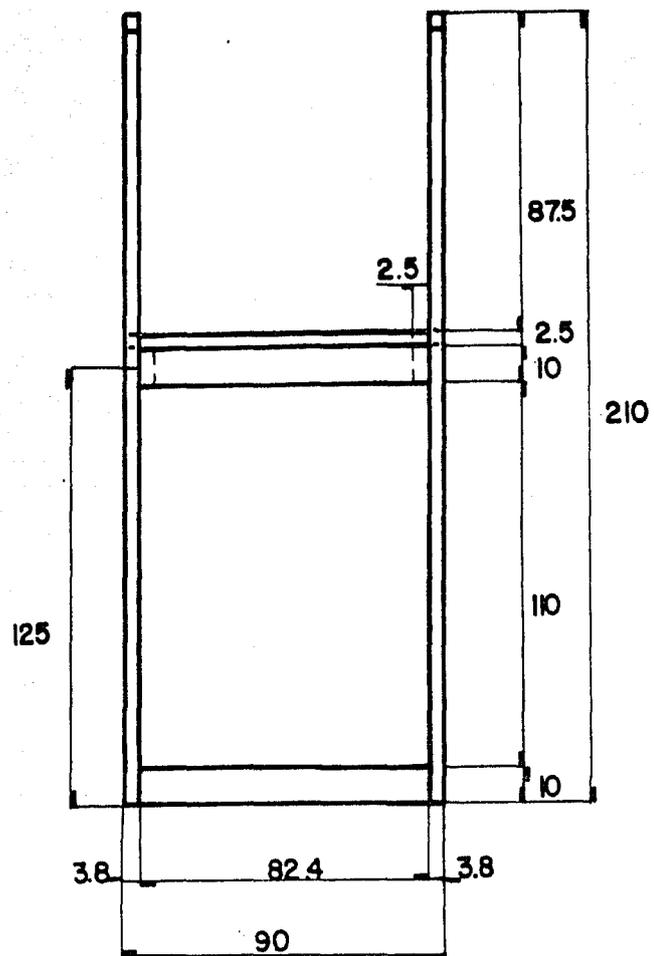
VISTA LATERAL





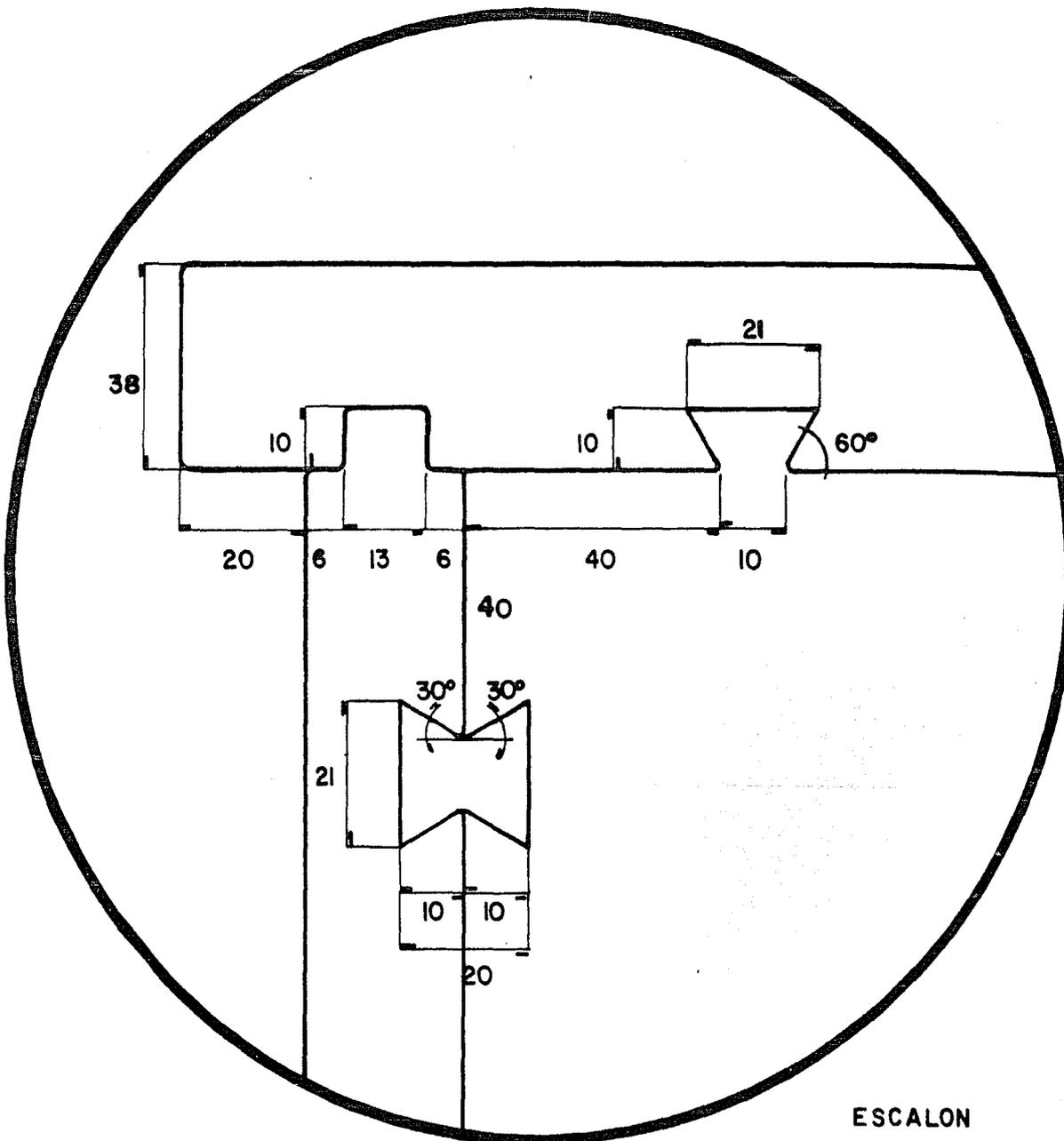
DESCANSO DOBLE

VISTA LATERAL.



DESCANSO

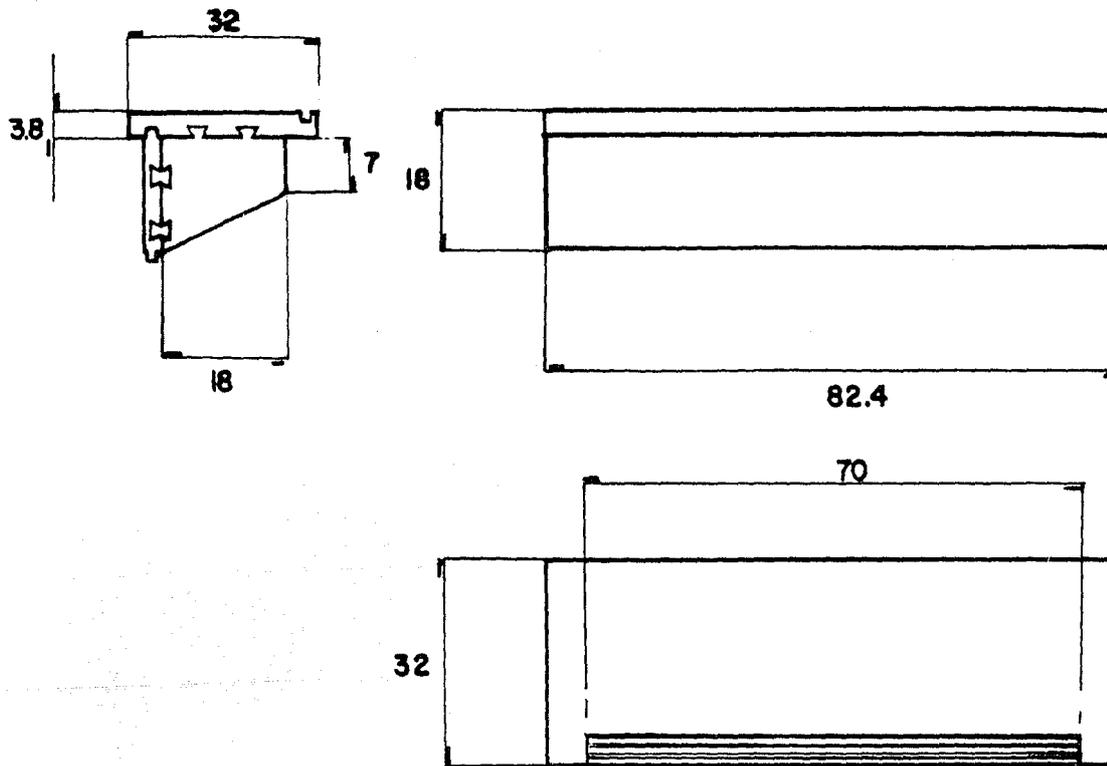
VISTA FRONTAL



ESCALON

DETALLE B

escala: 1:1

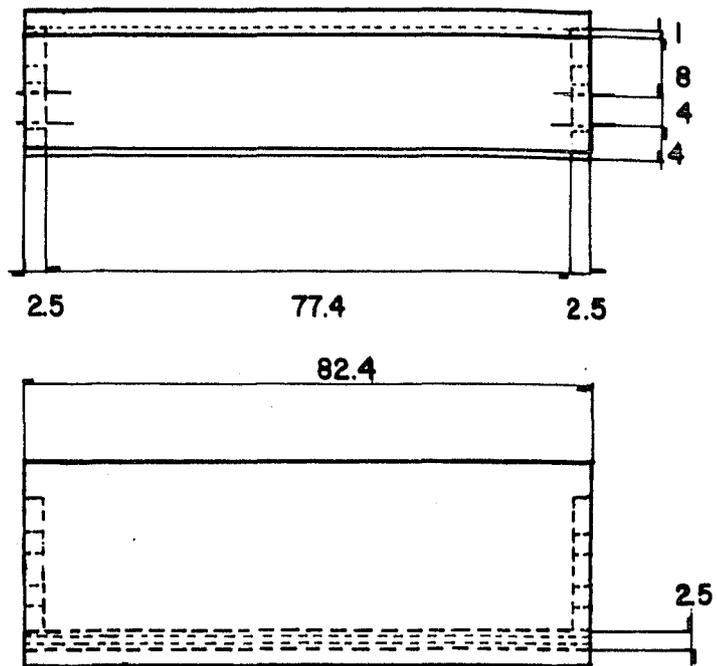
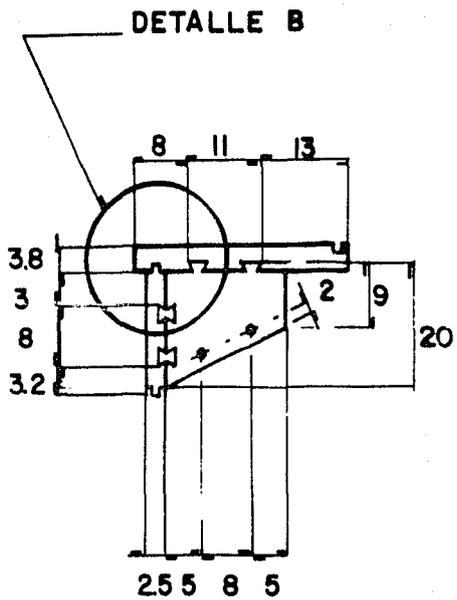


ESCALON

VISTAS GENERALES

escala 1:10

ESTR. TERC. NO. 1000
 SALA DE LA
 UNIVERSIDAD

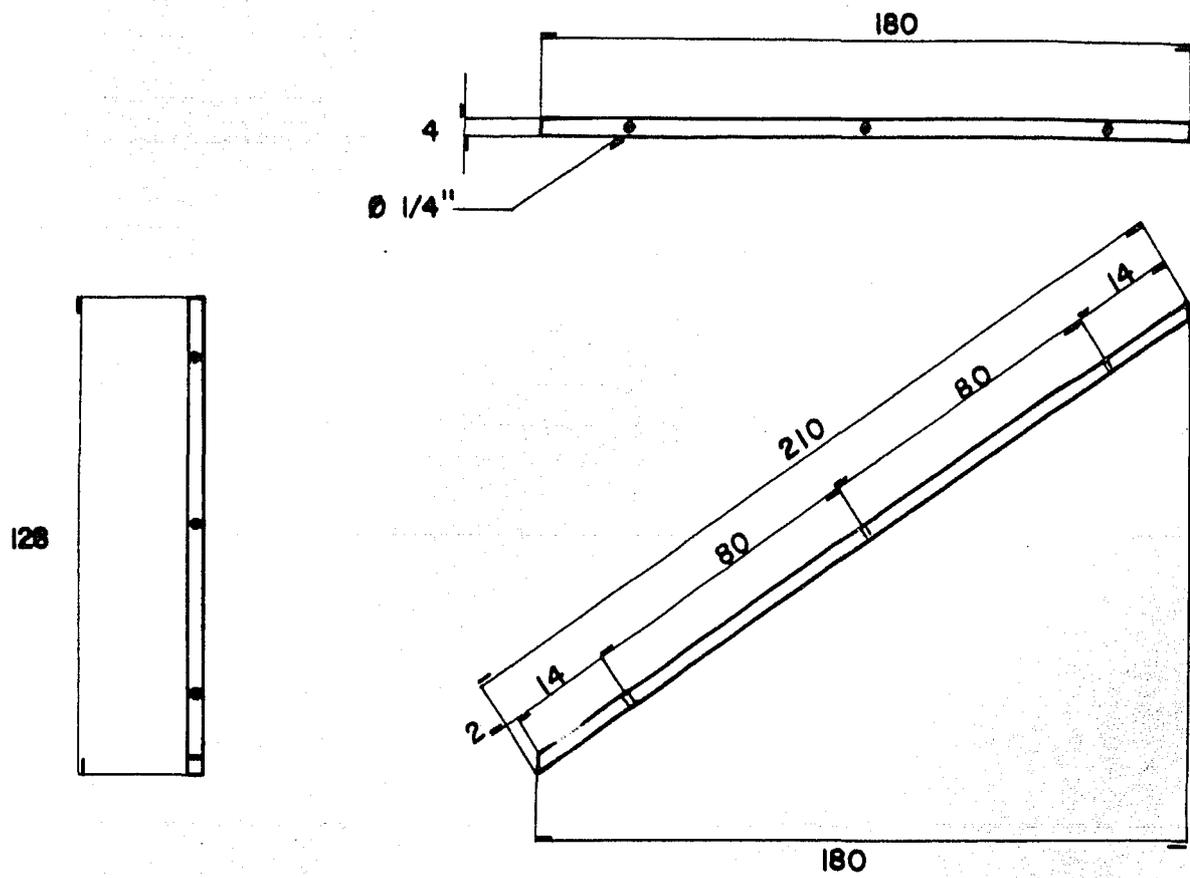


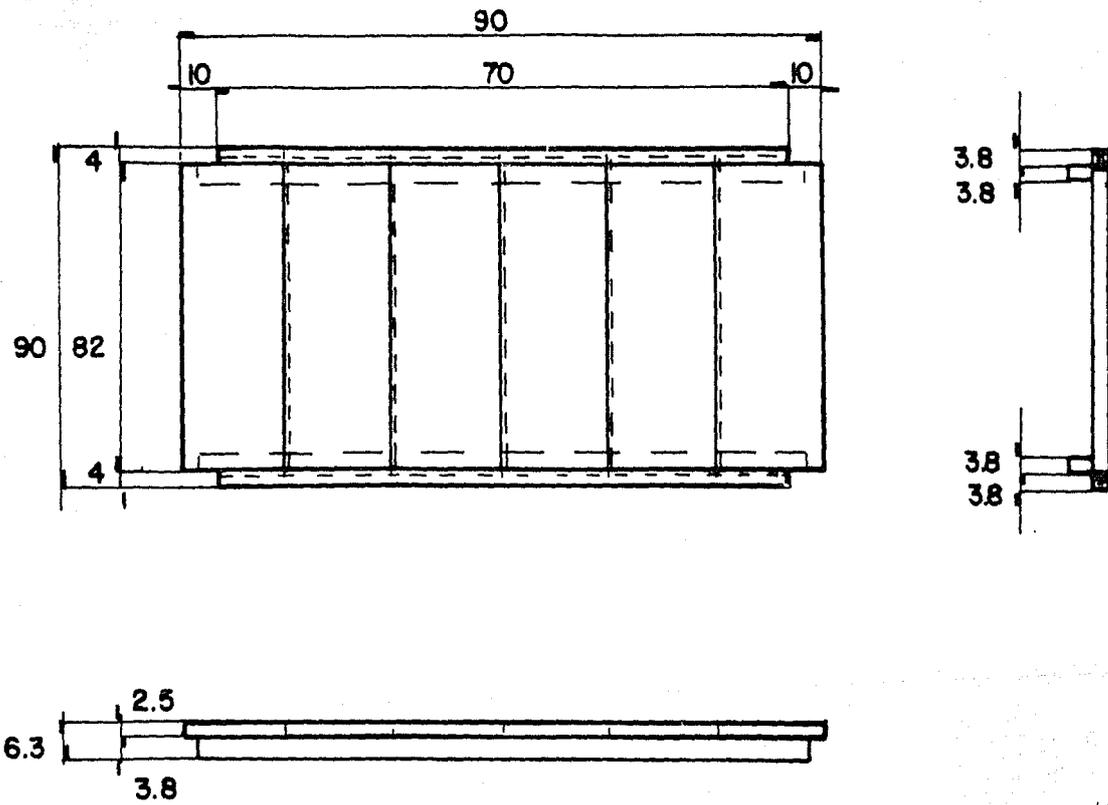
ESCALON

MEDIDAS GENERALES

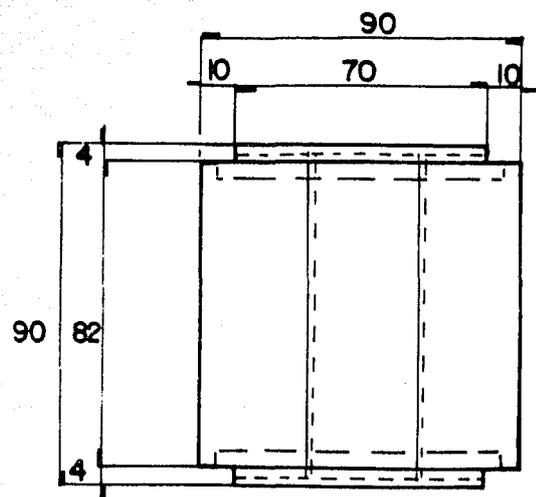
escala 1:10

BARANDAL DE LOS ELEMENTOS DE ASCENSO

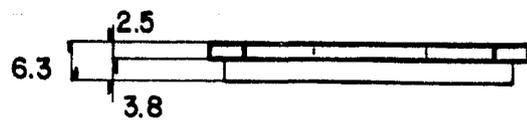
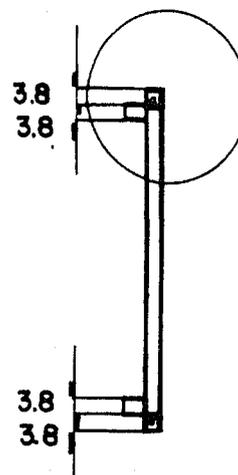




TARIMA
DESCANSO DOBLE
VISTA SUPERIOR



DETALLE E

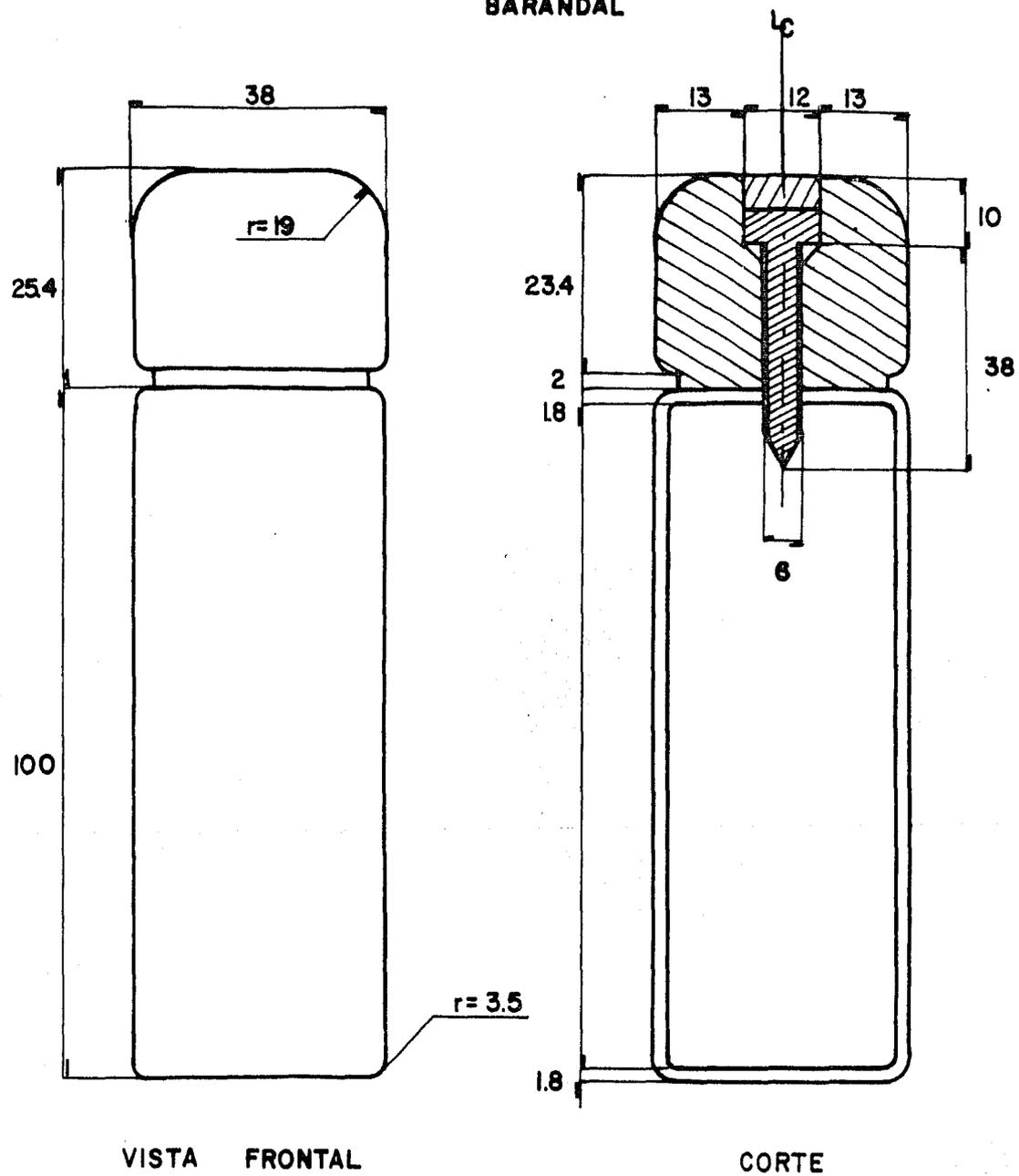


TARIMA

DESCANSO SENCILLO

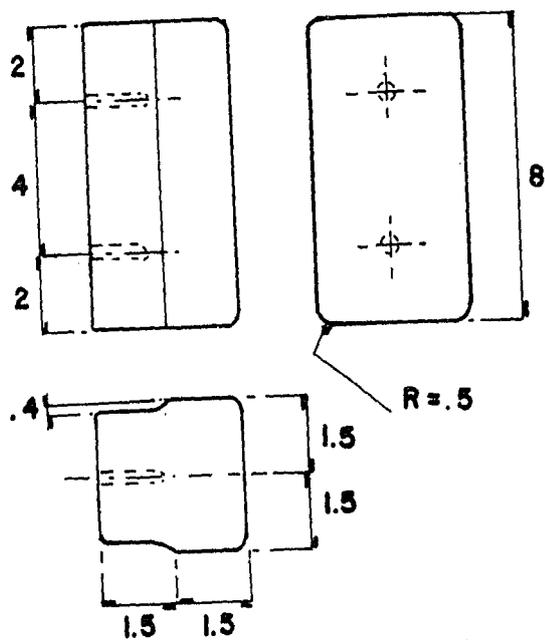
VISTA SUPERIOR

BARANDAL

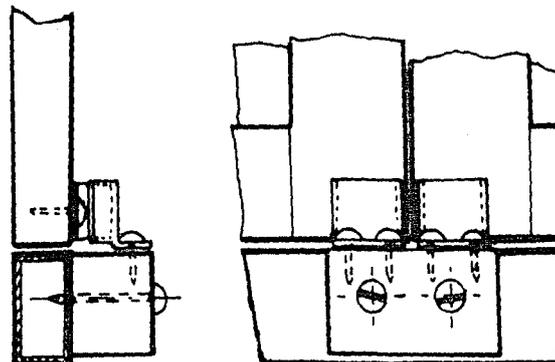


MUEBLES OPCIONALES

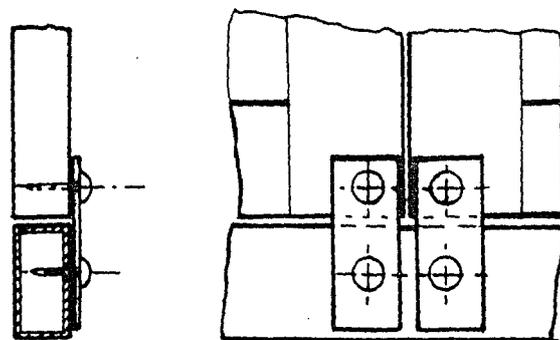
FORMA DE FIJARSE AL TUBO
USANDO LOS MISMOS BARRENOS



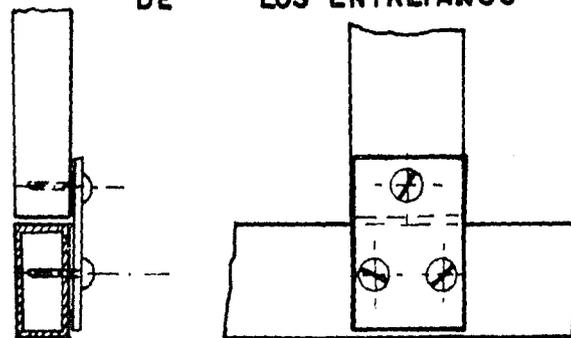
TOPE CON HERRAJES PARA PUERTAS

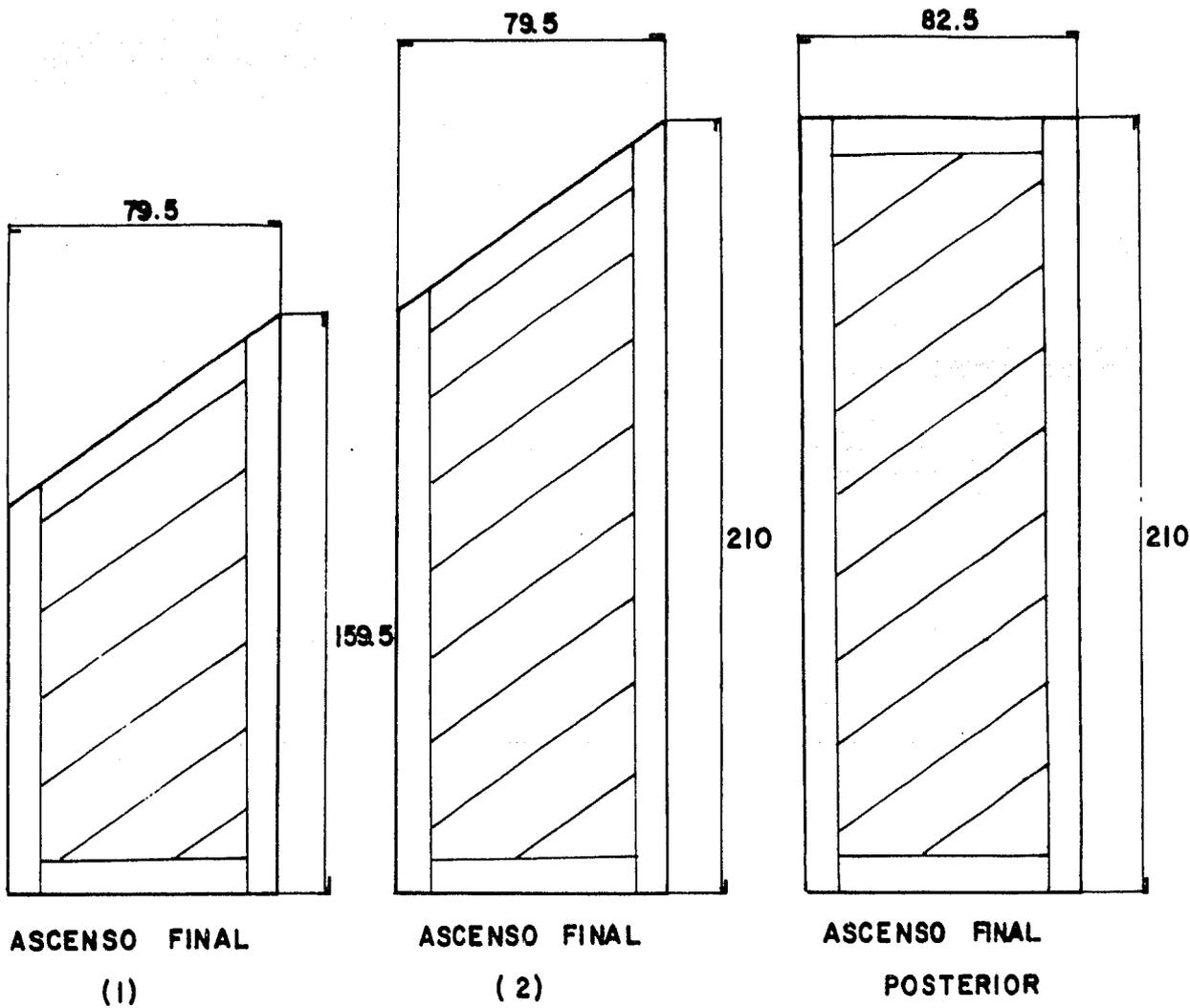


TAPAS FIJAS



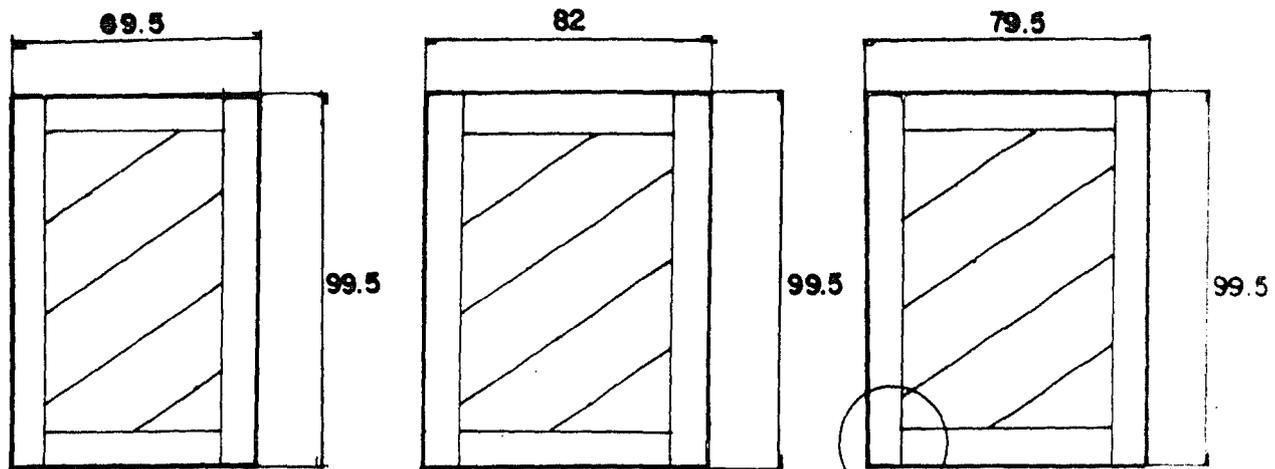
LARGUERO CENTRAL DE LOS ENTREPAÑOS





PUERTAS O TAPAS DE LOS COMPONENTES

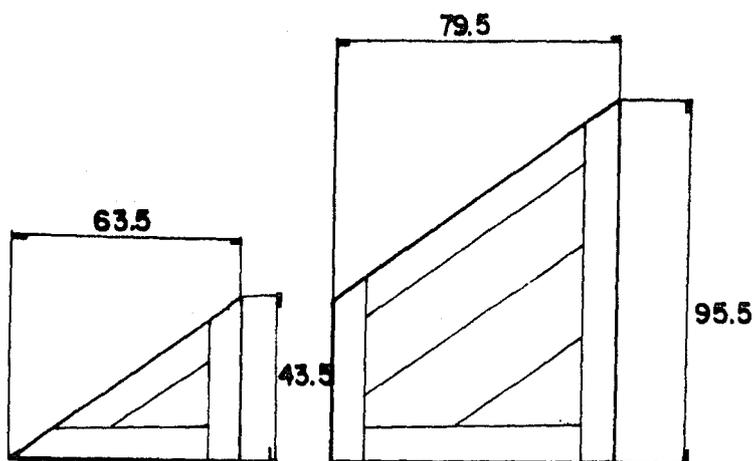
RECIBIDO EN LA OFICINA
DE LA
COMANDO EN JEFE
DEL EJERCITO
MILITAR



DESCANSO SENCILLO
LATERAL

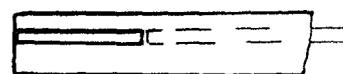
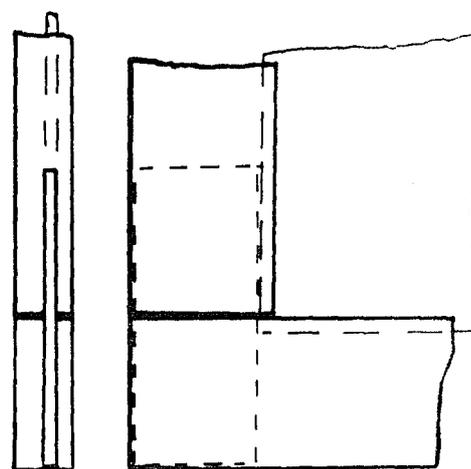
DESCANSO DOBLE
LATERAL

DESCANOS
POSTERIOR
DETALLE



ASCENSO INICIAL
(1)

ASCENSO INICIAL
(2)

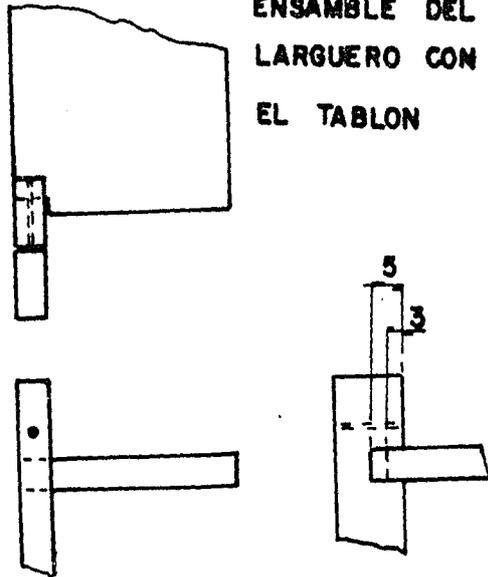


PUERTAS Y/O TAPAS DE LOS COMPONENTES
DETALLE DEL ENSAMBLE DE LOS MARCOS

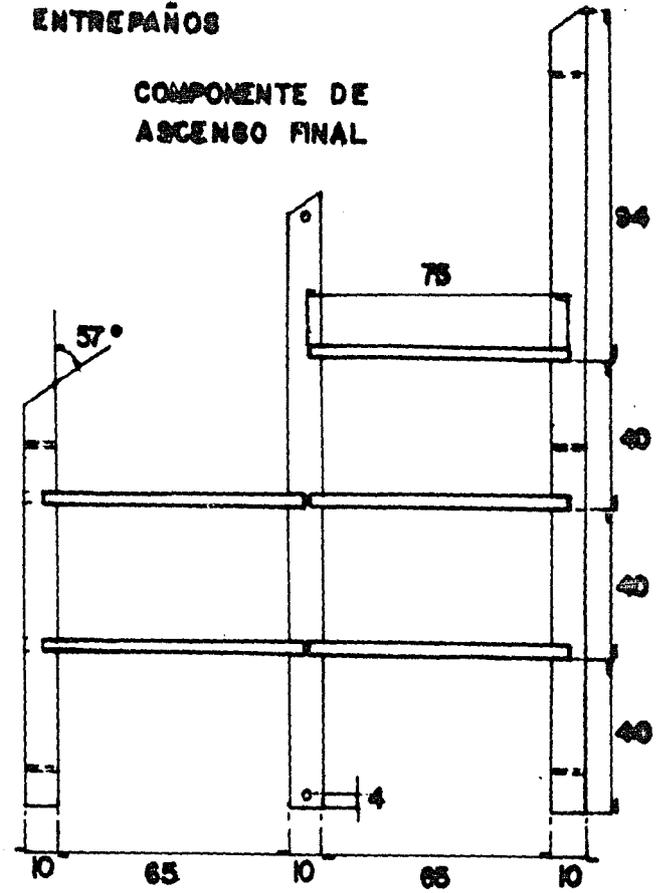
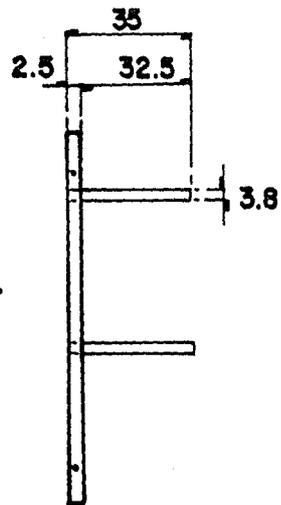
SISTEMA DE ENTREPAÑOS

COMPONENTE DE ASCENSO FINAL

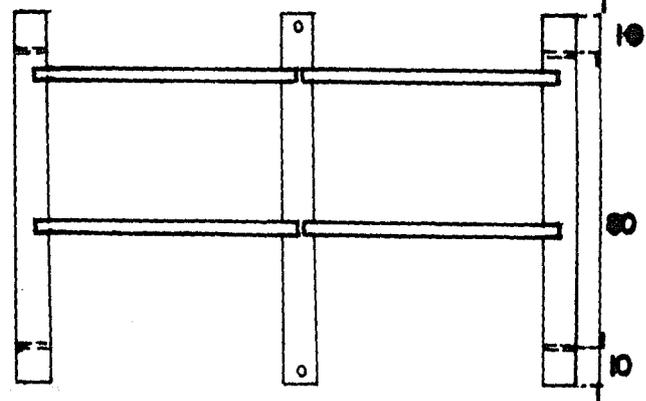
ENSAMBLE DEL
LARGUERO CON
EL TABLON



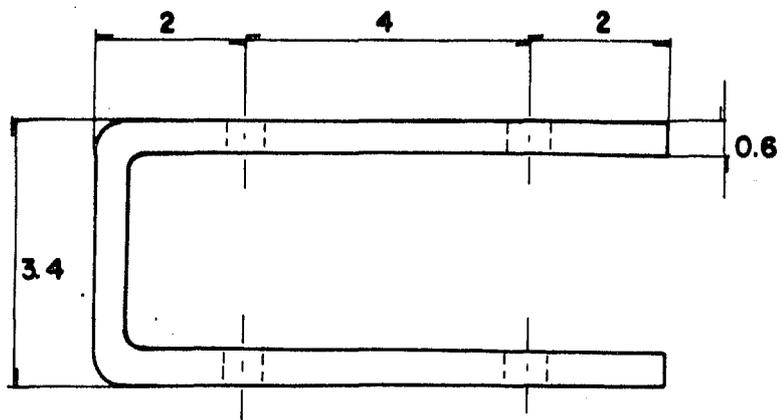
VISTA
LATERAL



VISTA FRONTAL

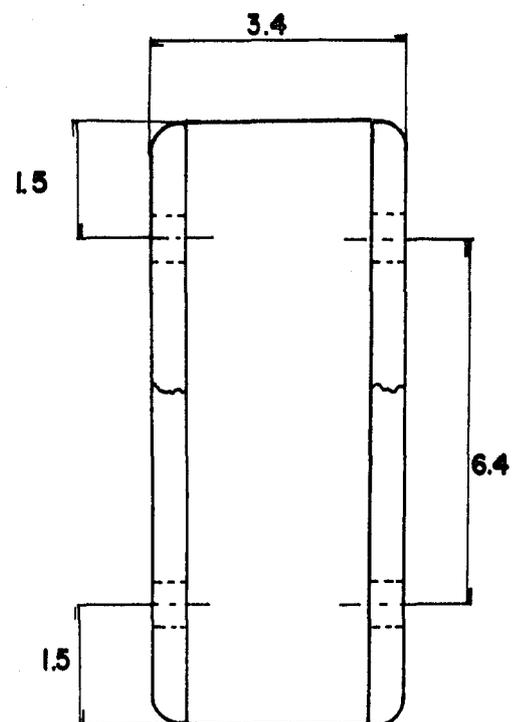
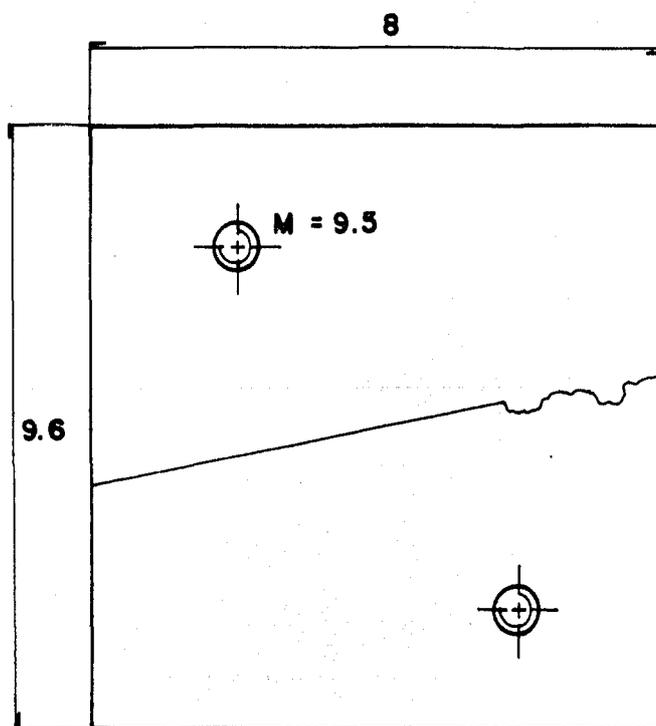


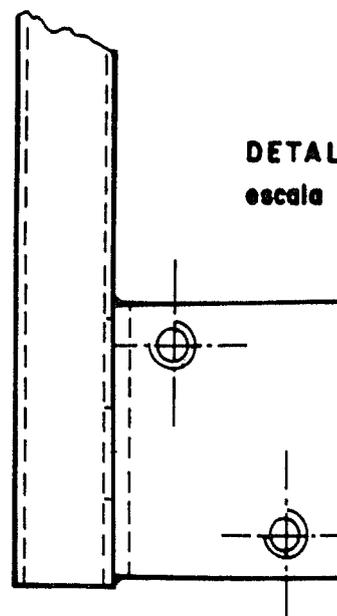
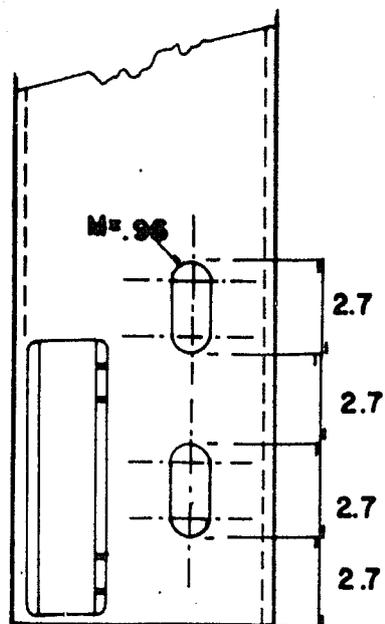
DESCANSO DOBLE



PIEZA DE UNION
PARA TRAVESAÑOS

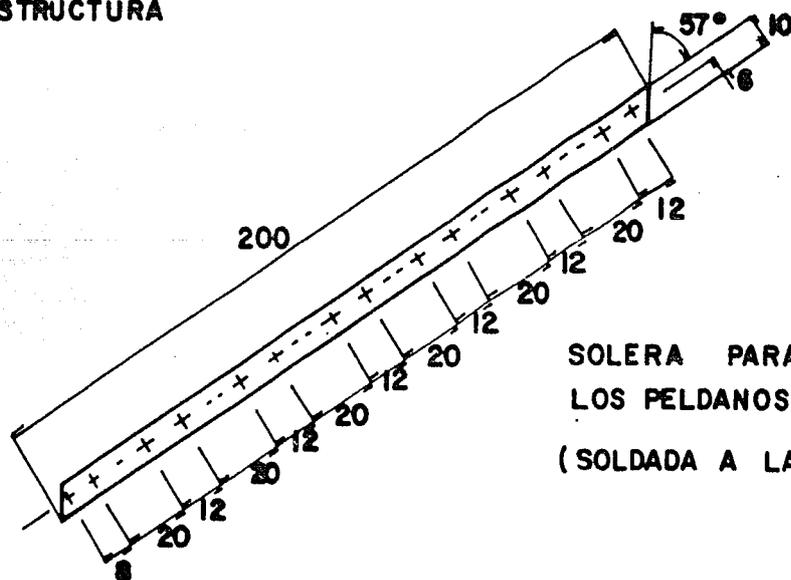
escala 1:1



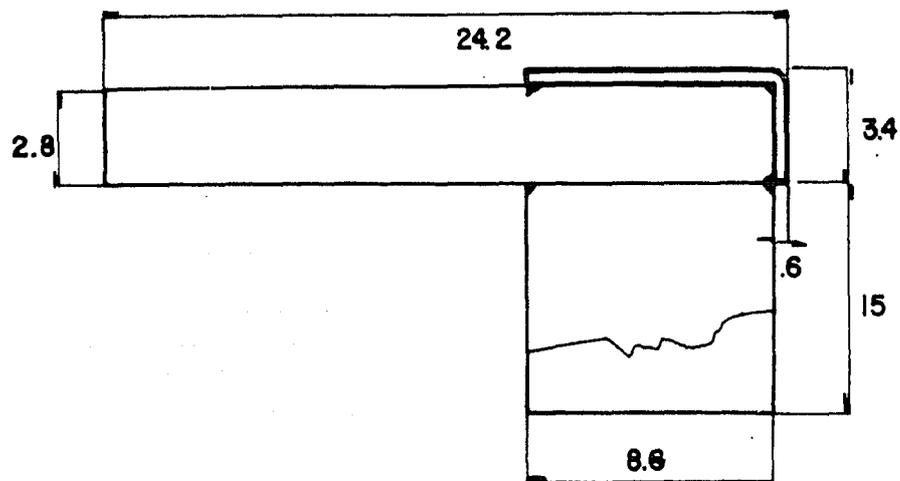
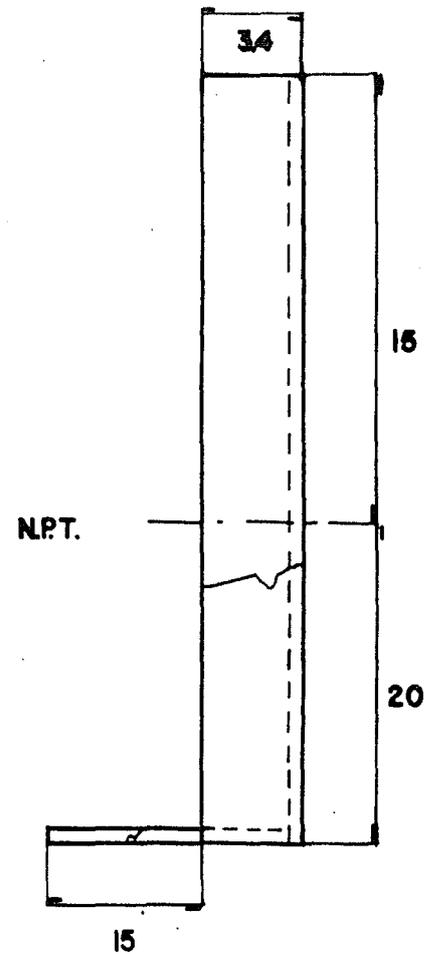
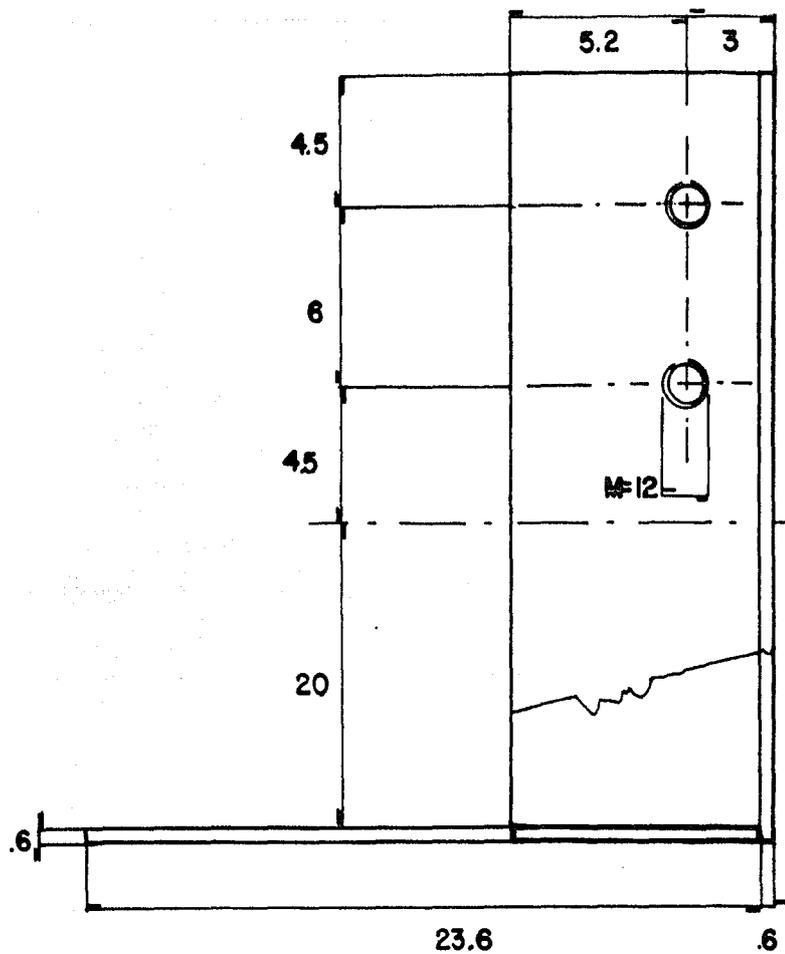


DETALLE A
escala 1:2.5

PERFORACIONES OBLONGAS PARA FIJAR
LA ESTRUCTURA

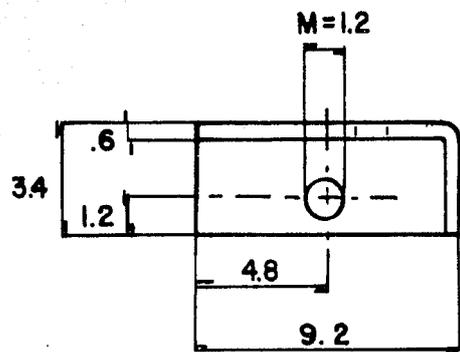
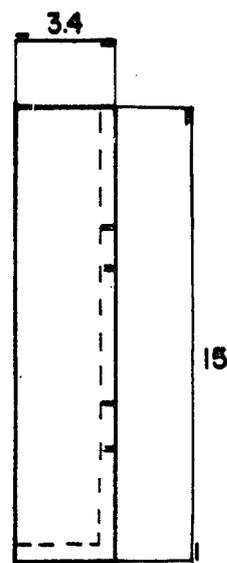
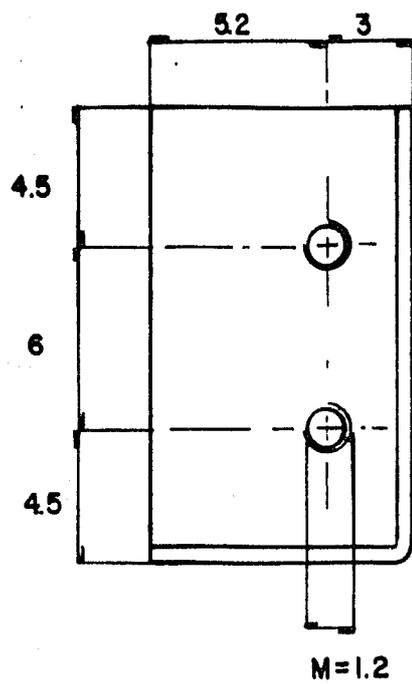


SOLERA PARA FIJAR
LOS PELDANOS
(SOLDADA A LA ZANCA)



PIEZA PARA ANCLAR
CON CEMENTO

VISTAS GENERALES
escala 1:25



PIEZA PARA ANCLAR
CON TAQUETE DE
EXPANSION

VISTAS GENERALES
escala 1:25

capítulo 9



Capitulo 9.

PLANTEAMIENTO DE PRODUCCION.

A. MATERIALES.

Los materiales usados en la escalera, se pueden dividir en dos grupos, tomando en cuenta sus características y funciones:

-Metales:

Tubo.

Solera.

-Madera:

Tablones.

Largueros.

Metales:

NOMBRE	MATERIAL
Marco lateral	Tubo laminado 4x1 1/2" c16.
Pieza anclar	Placa acero 1/4".

Pieza en U. Placa acero 1/4".

Alma largeros Solera 1/8".

Madera:

NOMBRE

MATERIAL.

Feldaño

Tabla pino 1" 30 x 240.

Barandal

Polin 1 1/2" 240 cm.

Tarimas

Tabla pino 1" 30 x 240.

Marcos

Polin 1 1/2" 240 cm.

Tapas

Triplay pino 1/4" 30 x 240.

En caso de producir la escalera en estados que cuentan con recursos forestales, se recomienda el uso de las siguientes especies, por sus propiedades de dureza, resistencia al trabajo, y resistencia a la pudrición:

Palo Gusano, Chakte, Ramón, Bayo, Cedrillo,
Machiche, Cocolte, Guaite, Chulul, Ya' Asnik,
Canshán, Corazón Azul.

En todos los casos el acabado sera
Poliform, por su resistencia al impacto
(Peldaños).

B. PROCESOS.

Los procesos de producción se dividen
usando el mismo criterio que en los
materiales.

Metales:

Procesos:

Corte

Barrenado

Machueleado

Maquinaria:

Sierra Circular.

Taladro de Banco.

Machuelo, Dado.

Soldado	De arco Eléctrico.
Doblado	Dobladora.
Pintado	Micropulverizado, (Comercial).

En caso de usar la estructura en zonas costeras, se tratara con galvanizado a fuego por inmersión, para evitar deterioro por la acción de la sal. Despues se da el terminado con la pintura elegida.

Madera:

Procesos:

Corte

Barrenado

Maquinado para
ensamble.

Lijado.

Barnizado.

Maquinaria:

Sierra Circular.

Taladro de Banco.

Trompo.

Lijadora.

Pistola,

Compresora.

C. LISTA DE PIEZAS.

Los datos aparecen con la secuencia que se indica a continuación:

No.	Cant.	Designación	Material	Proceso
1	2	Marcos Laterales	Tubo Rectangular 1 1/2 x 4"	Corte, Barrenado, Soldado.
2	11	Travesaños	Tubo Rectangular 1 1/2 x 4"	Corte, Barrenado
3	4	Soporte Peldaños	Solera 1/4 x 4"	Corte, Barrenado, Machucado

4	22	Piezas en U Placa acero 1/4" Corte, Barrenado, Machueleado, Doblado
5	12	Pieza Anclar Placa Acero 1/4" Corte, Doblado
6	14	Huella Tablón Pino 1", 30 x 240 cm Corte, Maquinado, Lijado
7	14	Contrahuella Tablón Pino 1", 30 x 240 cm Corte, Maquinado, Lijado
8	28	Tapas de los Peldaños Tablón Pino 1", 30 x 240 cm Corte, Maquinado, Lijado
9	6	Barandal Tablón Pino 1", 30 x 240 cm Corte, Barrenado

10 1 Tarimas
Tablòn Pino 1", 30 x 240 cm
Corte, Maquinado, Lijado

Piezas Opcionales:

11 Marcos de las Tapas Laterales
Polin 1 1/2"
Corte, Maquinado, Lijado

12 Bastidor de las Tapas Laterales
Tablòn 1/4", 30 x 240
Corte, Maquinado, Lijado

13 Entrepaños
Tablòn Pino 1", 30 x 240
Corte, Lijado

14 Largueros Entrepaños
Polin 1 1/2"
Corte, Maquinado, Lijado

15 12 Pieza para anclar (Colado)
Solera 1/4"
Corte, Soldado

Piezas Comerciales:

16	12	Tornillo Cabeza Hexagonal 3/8" x 4 1/2"
17	24	Tornillo Cabeza Hexagonal 3/8" x 1"
18	8	Tornillo Cabeza Hexagonal 3/8" x 3 1/4"
19	56	Tornillo Cabeza Hexagonal 1/4" x 1 1/2"
20	44	Tornillo Cabeza Hexagonal 1/4" x 3/4"
21	20	Pija p/ Lámina Cab. Fijadora 1/4" x 1 1/2"
22	12	Taquete de Expansión 3/8"
23	44	Rondana de Presión 3/8"
24	8	Rondana 3/8"
25	8	Tuerca 3/8"

D. PLANTEAMIENTO DE COSTO.

Los costos obtenidos, se basan en el material y sus acabados, hasta el 8 de junio de 1988.

Los datos aparecen con la secuencia que se indica a continuación:

- Designación

No. de Piezas	Costo Unidad	Costo Total
---------------	--------------	-------------

- C. Ascenso Inicial, Estructura

1	----	64,000
---	------	--------

- C. Ascenso Final, Estructura

1	----	82,300
---	------	--------

- Descanso Sencillo, Estructura

1	----	35,500
---	------	--------

- Descanso Doble, Estructura

1	----	45,718
---	------	--------

- Piezas Anclar, Estructura

12	2,280	27,500
- Piezas Unión Travesaños		
22	1,580	34,700
- Huella		
14	5,500	77,000
- Contrahuella		
14	4,500	64,000
- Tapas Peldaños		
28	2,060	57,600
- Barandal		
7	8,000	56,000
- Tarima Descanso Sencillo		
1		16,500
- Tarima Descanso Doble		
1		33,000
- C. Final, Marco Lateral		
-	----	18,000
- C. Final, Marco Trasero		
-	----	15,000

- C. Inicial, Marco Lateral		
-	----	12,000
- Descanso Sencillo, Marco		
-	----	9,000
- Descanso Doble, Marco Lateral		
-	-	9,000
- Descanso Doble, Marco Frontal		
-	----	15,000
- C. Final, Tapa Lateral		
-	----	24,000
- C. Final, Tapa Trasera		
-	----	11,000
- C. Inicial, Tapa		
-	----	16,500
- Descanso Sencillo, Tapa		
-	----	4,000
- Descanso Doble, Tapa Lateral		
-	----	4,000
- Descanso Doble, Tapa Frontal		

- Rondana de Presión 3/8"

44	30	1,320
----	----	-------

- Rondana 0 3/8"

8	20	160
---	----	-----

- Tuerca 0 3/8"

8	22	176
---	----	-----

- Rondana de Presión 1/4"

56	18	1,008
----	----	-------

El costo de los materiales de la
escalera, con descanso sencillo, y sin
muebles opcionales es de 615,222.



capítulo 10

Capitulo 10.

INSTALACION DE LA ESCALERA

Herramienta Necesaria Para el Armado:

- Llave Estriada

- Desarmador

+ Para Fijar con Tornillos:

- Llave Estriada

+ Para Anclar (cemento):

- Pala albañil

- Pico

Pasos a Seguir Para la Instalación

de la Escalera

1. Armado de la Estructura:

Los tres componentes de la escalera
(ascenso inicial, descanso y ascenso final)
se arman siguiendo los mismos principios, ya

que constan de partes similares: marcos laterales y travesaños.

Se colocan paralelos los marcos laterales, con las piezas soldadas en forma de U hacia el interior. Sobre estas entran a presión los travesaños que se terminan de fijar al pasar un tornillo de cabeza hexagonal de 1/4" x 1".

2. Anclaje al piso.

En este paso existen dos alternativas:

- a) Fijar mediante tornillos y taquetes de expansión.
- b) Anclar (cemento).

En ambos casos se usaran las plantillas de la base de la escalera para determinar el lugar donde se fija la pieza de anclaje. Se debe cuidar que todas las piezas de anclaje queden

con el ángulo hacia adentro, y que la perforación oblonga corresponda a la de la estructura.

a) Después de determinar el lugar correspondiente de las piezas de anclaje, se hace una perforación en el piso y se coloca un taquete de expansión de 3/8" que sirve para atornillar la pieza de anclaje con un tornillo de cabeza hexagonal usando una llave estriada.

b) Esto se usa cuando existe riesgo al fijar con taquete sobre un cemento pobre. Los pasos que se siguen son:

-Determinar el lugar de anclaje y hacer las perforaciones en el piso.

-Colocar las piezas de anclaje en las perforaciones.

-Colocar la estructura y nivelarla.

-Vaciar el cemento.

3. Forma de Nivelar.

Una vez unidas al piso las piezas de anclaje se coloca la estructura sobre estas, y se fija con un tornillo de cabeza hexagonal de 3/8" x 1" con rondana de presión que se atornillo sobre los barrenos roscados de la pieza de anclaje.

La perforación oblonga nos da una tolerancia hasta de 3 cm, para librar irregularidades del piso y hacer coincidir la estructura con la losa superior. Se debe cuidar que todos los componentes queden a un mismo nivel.

4. Unión de los componentes entre sí.

Para unir dos componentes entre sí, existen unas perforaciones en la estructura

que corresponden en todos los componentes que quedan en contacto, a través de las cuales se pasa un tornillo que se fija con rondana de presión y tuerca.

5. Fijación del Peldaño.

Los peldaños constan de huella, contrahuella y tapas laterales, y se entregan ya ensamblados. Se atornillan en los barrenos roscados de la zanca de los marcos laterales por la parte interior, con tornillos de cabeza hexagonal de 1/4" x 1 1/4", con rondana de presión.

6. Colocación de Tarimas.

La tarima del descanso viene lista para colocarse en los casos: descanso doble y descanso sencillo.

Las tarimas cuentan con unos largueros en la parte inferior, que le permiten asentarse sobre la estructura, terminando de fijarse al pasar unos tornillos que se enroscan en los marcos laterales.

7. Instalación de Barandales.

El barandal de madera se fija con pijas para lámina de 1/4" en la cara superior de los marcos laterales.

Las tapas opcionales de seguridad se colocan al pasar unas pijas por el marco y unirse a la estructura.

Muebles Opcionales.

Para instalar los muebles o entrepaños que se ofrecen como accesorios al cliente, la estructura cuenta con varias perforaciones que corresponden a las de los diferentes aditamentos, por lo que sólo se requiere fijar con pijas para lámina de 1/4".

- Tapas

Las tapas se fijan a la estructura al pasar unas pijas por los marcos laterales.

- Puertas

Sobre las puertas vienen puestas unas bisagras que se unen a la estructura con pijas. Una vez instalada la puerta se coloca con pijas el mecanismo que permite mantener las puertas cerradas.

- Entrepaños

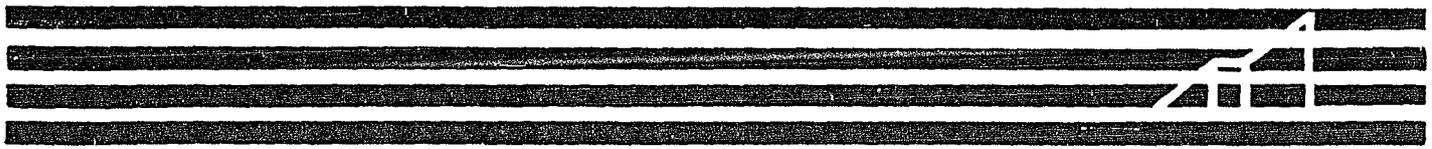
Para su instalación se siguen los siguientes pasos:

- Unir los largueros a la cara interior de los marcos mediante pijas.

- Acortar la distancia en los lados de los componentes que midan 180cm, colocando un larguero en la parte central, con la siguiente pieza:

- Los entrepaños se colocan al meterse a presión en las ranuras de los largueros.

capítulo 11



BIBLIOGRAFIA.

-BAILEY, Robert: "Human performance engineering . A guide for sistem designers". New jersey, editorial Prentice-hall, 855 pp.

-MANNES, Willibald: "Escaleras y barandillas. Materiales, construcciones y formas". Barcelona, editorial Gustavo Gili, 1978. 140 pp.

-GARZA MERCADO, Ario: "Manual de tènicas de investigaciòn". Nuevo León, editorial Madero, 1978. 188pp.

-STEINHÖFEL, Otto: "Escaleras de madera en la arquitectura moderna". Mèxico, editorial Continental, 1964. 131 pp.

- "Nuevo reglamento de Construcción
1987". editorial Libros Económicos.

- Plan de estudios de la carrera de
Diseño Industrial.

- Estudio Promocional de 43 especies
forestales mexicanas. México, D.F. 1982
Secretaría de Agricultura y Recursos
Hidráulicos.



capítulo 12



AGRADECIMIENTOS

D.I. Fernando Fernandez.

Arq. Antonio Ortiz.

D.I. Oscar Salinas.

Arq. Fernando L. Carmona.

D.I. Arturo Cortez.

D.I. Angel Grosso.

D.I. Mauricio Moysen.